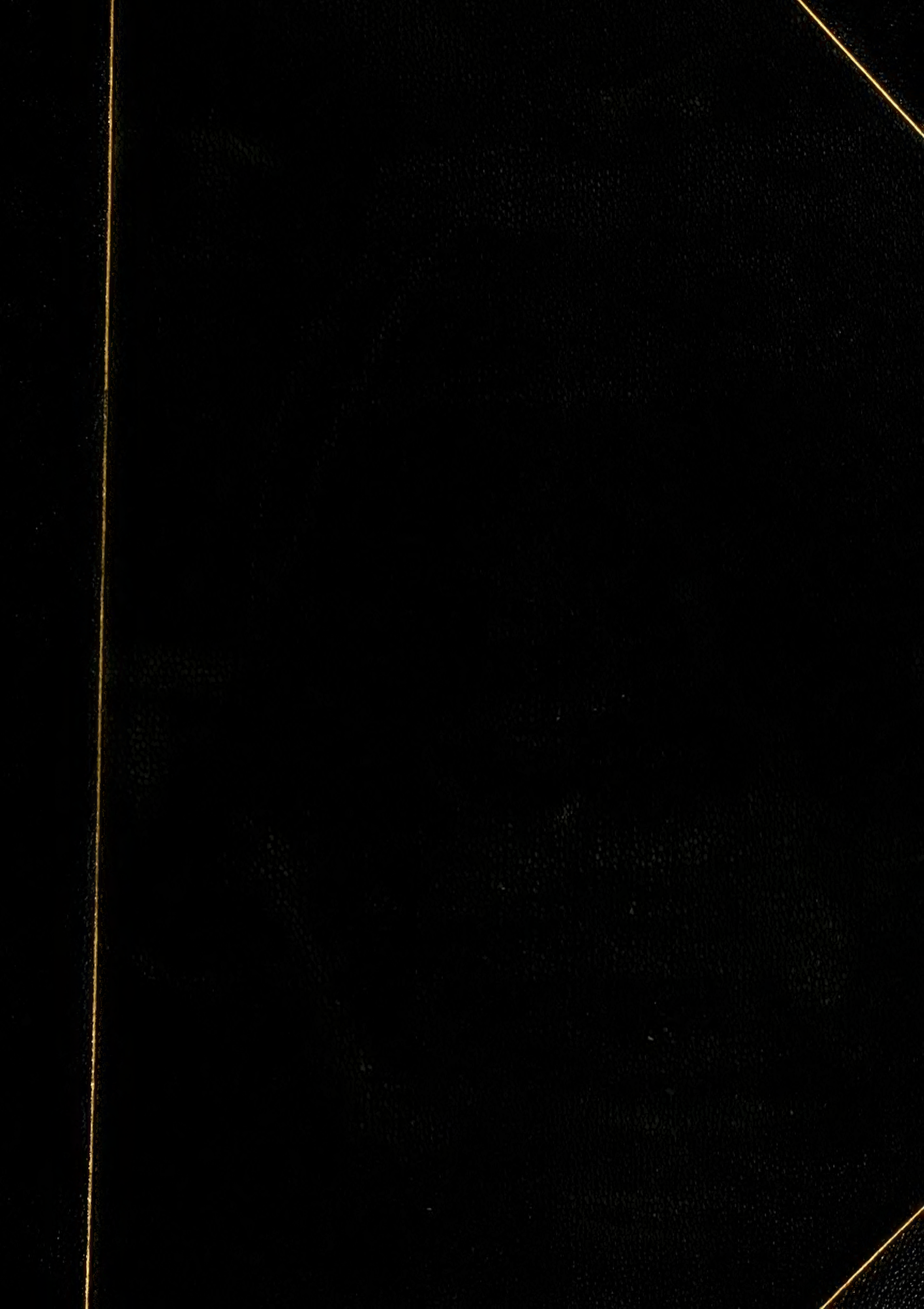
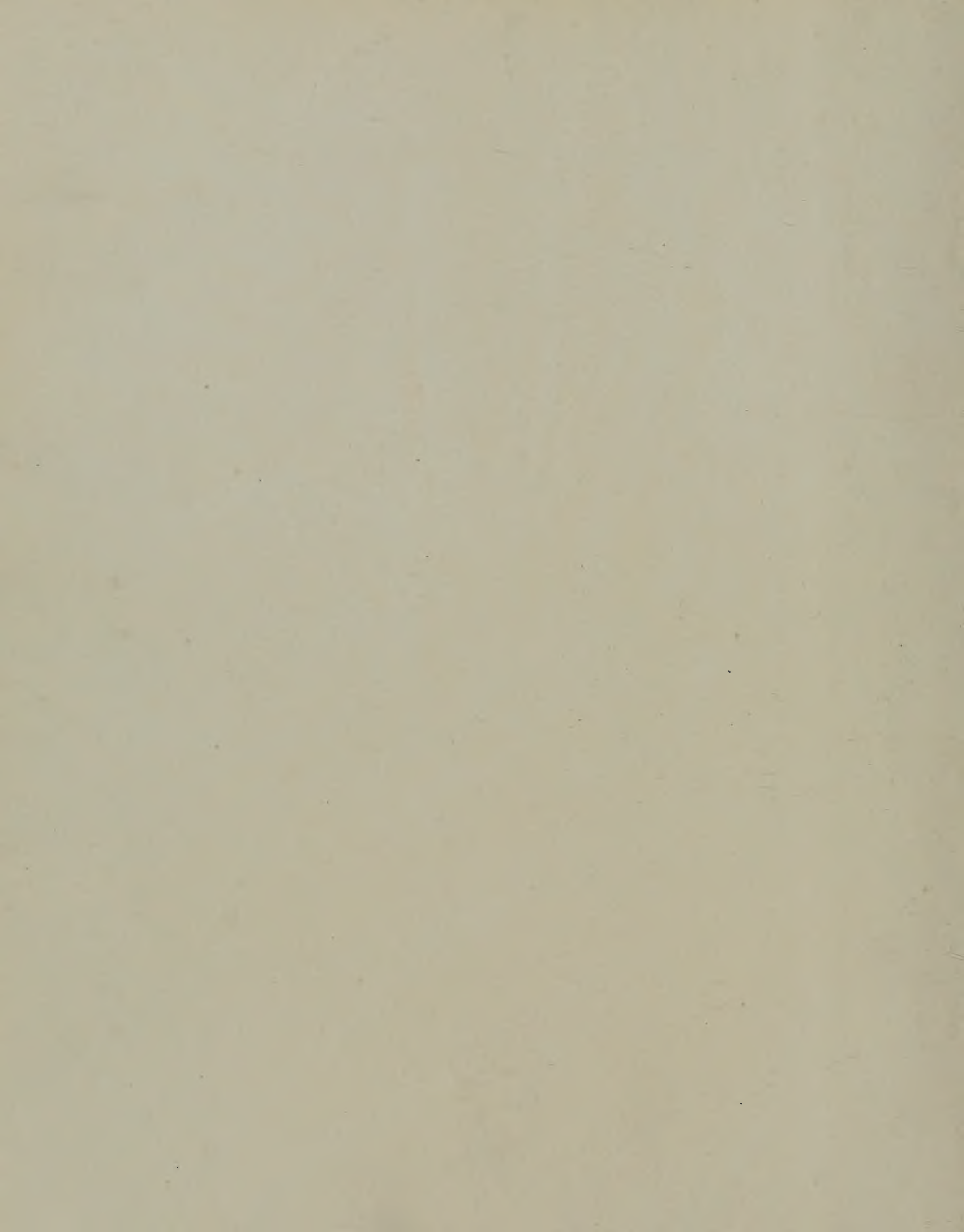
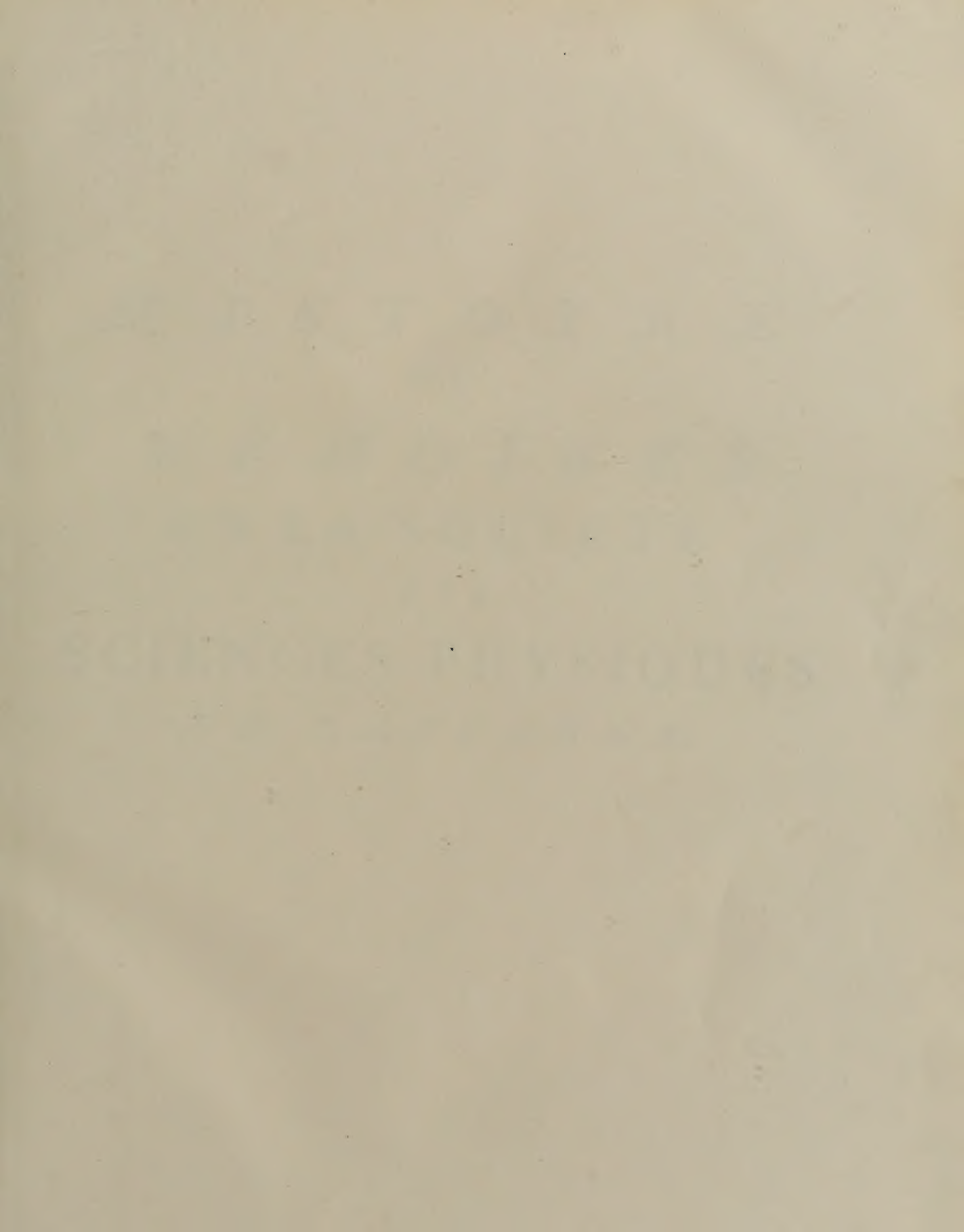
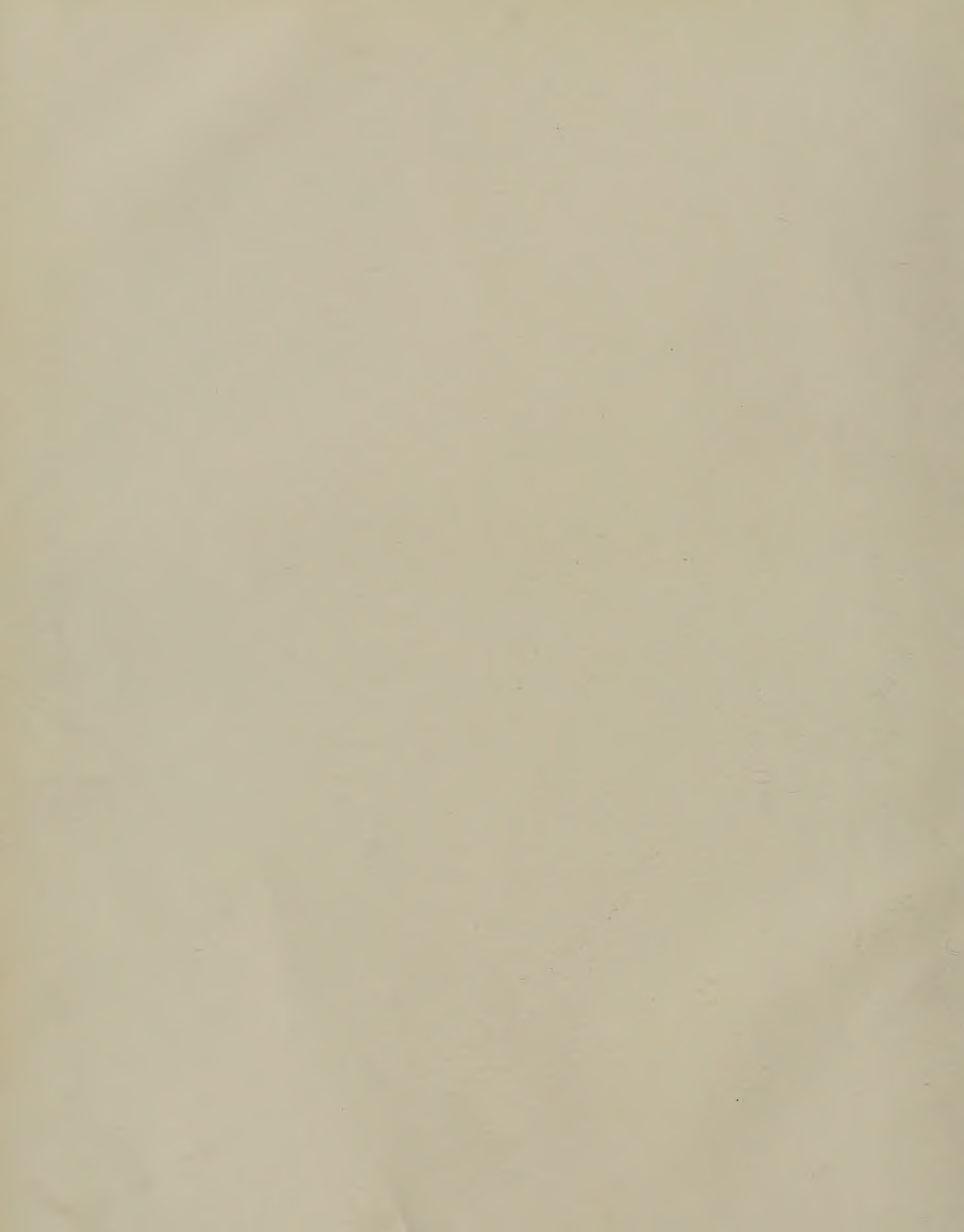








HISTOIRE
ET
MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES
SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE.

HISTOIRE

ET

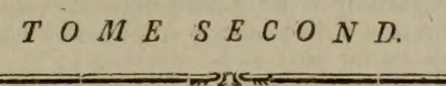
MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ

DES

SCIENCES PHYSIQUES

DE LAUSANNE.



TOME SECOND.

ANNÉES 1784, 1785 & 1786.



A LAUSANNE,

CHEZ MOURER, LIBRAIRE.

M. DCC. LXXXIX.



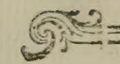
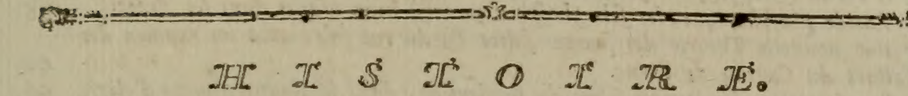


TABLE POUR L'HISTOIRE,

Années 1784, 1785, 1786.



HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX.

OBSERVATIONS ZOOLOGIQUES.

BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE.

CHYMIE.

AGRICULTURE.

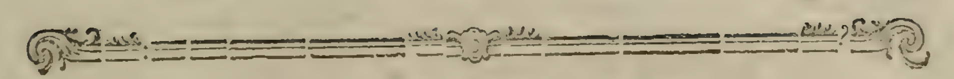
MÉTÉOROLOGIE.

ORTHOPÉDIE.

HYDRAULIQUE.

GÉOMÉTRIE.

ARITHMÉTIQUE POLITIQUE.



HISTOIRE DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES PHYSIQUES DE LAUSANNE.

Années 1784, 1785 & 1786.

HISTOIRE.

Lorsque la société publia en 1784, le premier volume de ses mémoires, elle n'avoit pas encore acquis une consistance fixe & durable; elle ignoroit si cet établissement, formé par le zele de ses membres pourroit se soutenir, mais elle sentit que le seul moyen de hâter ses progrès, étoit de lui donner une existence dans le monde savant, par la publication de ses travaux. Maintenant, que son institution patriotique a pris plus de solidité, & que l'accueil flatteur qu'on a bien voulu faire à ses mémoires lui a donné ce zèle & cette ardeur nécessaires pour créer, soutenir & faire prospérer un établissement de ce genre, elle croit devoir mettre sous les yeux du public ses statuts & réglemens, ainsi que la liste de ses membres.

Comme elle a pensé que les savans qui ne s'occupent que d'une partie des sciences naturelles, & les simples amateurs de ces sciences, verroient avec plaisir qu'on leur facilita les moyens de connoître ce qui a été fait & découvert dans les parties qui ne sont pas de leur ressort, ou qu'ils n'ont pas approfondies, elle a joint un résumé historique qui contient les ex-

traits des mémoires imprimés, & les obſervations qu'on a communiquées à la ſociété ſur les différentes ſciences dont elle s'occupe.

La ſociété invite les divers ſavans de la Suiſſe à concourir avec elle aux progrès des ſciences dans leur patrie, en lui envoyant des mémoires qu'elle ſe fera un plaiſir de publier. Elle accueillera de même l'agriculteur & l'artiſte qui viendront lui préſenter les fruits de leur application, de leurs réflexions & de leur expérience. Elle s'empreſſera de contribuer autant qu'elle le pourra aux avantages qui peuvent en réſulter pour eux. Elle les recevra même au nombre de ſes membres, quand ils ſe diſtingueront par leurs talens & par leurs connoiſſances; & ce ſera pour elle la plus douce ſatisfaction de voir ſiéger dans ſes aſſemblées l'honnête agriculteur, & de recevoir ſes avis, ſimples comme ſes travaux & ſages comme la nature qui lui ſert de guide.

Si elle peut par ſon zele & ſes efforts ſecouer quelques étincelles du flambeau de l'émulation dans le cœur de ſes concitoyens; ſi elle peut en leur donnant le déſir de s'inſtruire, contribuer aux progrès des lumieres dans ſa patrie, elle aura rempli ſon but; celui d'être utile.



RÉGLEMENS
DE LA SOCIÉTÉ

I.

Toutes les ſciences qui entrent dans la claſſe des connoiſſances phyſiques ſeront du reſſort de la Société. Cependant elle s'occupera plus particuliérement de l'hiſtoire naturelle, de la phyſique proprement dite, de la chimie & de l'agriculture.

I I.

La Société cherchera les moyens de former une Bibliothèque des divers ouvrages qui traitent des ſciences dont elle s'occupe, un cabinet d'hiſtoire naturelle, un laboratoire de chimie & une collection d'inſtrumens de phiſique. Ces divers établiſſemens s'ils peuvent avoir lieu, ſeront à l'uſage des Membres de la Société.

I I I.

Deux ſortes de Membres composeront la Société, ſavoir: les *Honoraires* & les *Ordinaires*; ils ſeront tous élus à la pluralité des voix.

I V.

Les Membres Honoraires ſeront les premiers en rang, & on les invitera à former & à enrichir par des dons gratuits les divers établiſſemens que la Société ſe propoſe de faire, ils auront voix délibérative dans toutes les Aſſemblées. Leur place ſera à la droite du Préſident, dans l'ordre de leur réception.

V.

Les Membres Ordinaires ſeront les Savans, qui voudront bien s'engager à

travailler pour la Société. Ils feront choisis principalement entre les Physiciens, les Naturalistes & les Agriculteurs de la Suisse. Ils feront tenus de fournir un Mémoire par an, sur le sujet qu'il leur plaira, pourvu qu'il appartienne aux diverses Sciences naturelles qui sont du ressort de la Société. Ces Mémoires pourront être écrits en François, Allemand, Anglois, Italien ou Latin.

VI.

Les Membres Honoraires & Ordinaires feront invités à remettre a la Bibliothèque de la Société, un exemplaire des ouvrages qu'ils feront imprimer.

VII.

La Société admettra à ses assemblées, comme simples auditeurs, des jeunes gens au-dessus de 16 ans, qui montreront un goût décidé pour l'étude des Sciences Physiques. Chacun des Membres Ordinaires sera tenu à instruire ceux de ces jeunes gens qui se feront voués à la Science dont il s'occupe.

VIII.

Ces éleves feront choisis par les Membres Ordinaires, mais il faudra qu'ils les proposent à la société, qui se réserve le droit de les admettre ou de les refuser.

IX.

Les Officiers de la Société feront au nombre de trois, savoir: un *Président*, un *Sécretaire perpétuel*, un *Bibliothécaire* ou *Garde Cabinet*, qui sera en même temps *Trésorier.*

X.

Le Président sera choisi parmi les Membres Honoraires ou Ordinaires qui résident à Lausanne, ses fonctions feront de présider aux assemblées, d'y maintenir l'ordre, & de veiller à ce que les divers Membres & Officiers fassent leur devoir conformément à leurs obligations. Il ne sera en fonction que pendant une année, mais il pourra être continué.

X I.

Le Sécretaire fera chargé de tenir les régiftres & la correfpondance générale de la Société ; il aura entre fes mains les Mémoires, Manufcrits, & généralement tous les papiers concernant la Société, & dont il fera tenu de répondre. Sa charge fera pour la vie, cependant il pourra demander fa démiffion en préfentant fes raifons à la fociété qui fe réferve le droit d'en délibérer.

X I I.

Le Bibliothécaire ou Garde Cabinet fera en même temps Tréforier, fes fonctions feront, 1°. De faire les divers payemens de la Société. 2°. D'arranger & d'avoir foin de la Bibliothèque & des Cabinets qui lui feront remis, d'après un inventaire fait par le Préfident & le Sécretaire de la Société. 3°. De tenir un catalogue exact de ce qui fera confié à fa garde, ainfi que des acquifitions fucceffives qui fe feront, & dont il remettra copie au Sécretaire. Cette charge fe renouvellera tous les deux ans, mais celui qui l'occupe pourra être continué.

X I I I.

Les affemblées de la Société fe tiendront le Vendredi de chaque femaine, le Sécretaire infcrira en fubftance fur fon Régiftre tout ce qui aura été propofé, agité, examiné & réfolu dans chaque féance, ainfi que l'extrait des Obfervations & Mémoires remis à la fociété.

Ce Régiftre fervira à faire l'Hiftoire de la Société.

X I V.

Chaque affemblée fera ouverte par la lecture du réfumé de ce qui aura été fait dans la derniere affemblée, & de la copie des lettres que le Sécretaire aura écrites au nom de la Société. Enfuite le Préfident fera délibérer fur les queftions que les divers Membres auront à propofer; après cela, les Membres Ordinaires feront la lecture des lettres de leurs Correfpondans, Membres de la Société. La féance fera terminée par la lecture des Mémoires & autres pièces rélatives aux Sciences.

X V.

Les Mémoires feront lus par leurs Auteurs ou par le Sécretaire; il en fera remis au Sécretaire une copie correcte & lifible, qu'il datera & fignera du jour où on la lui aura remife. Cette copie une fois dépofée dans les Archives de la Société, l'Auteur n'y pourra faire aucun changement avant l'impreffion, fi ce n'eft pas forme de fupplément qui fera également figné & daté par le Sécretaire, du jour où il lui aura été remis par l'Auteur.

X V I.

Aucun des Membres ne pourra faire imprimer dans un Journal, ou d'une autre maniere, ni communiquer à aucune Académie ou Société, les Mémoires qu'il aura lus ou envoyés à la préfente Société, à moins qu'il n'en ait obtenu la permiffion, au moyen d'un brevet figné par le Préfident & contre-figné par le Sécretaire.

X V I I.

Les jours d'affemblées ou il n'y auroit point de nouveaux Mémoires à lire, un des Membres Ordinaires fera chargé à tour de rôle, de communiquer à la Société, foit les expériences ou obfervations qu'il aura faites, foit celles qui auront été faites nouvellement par quelques Savans Etrangers, foit enfin l'extrait de quelqu'ouvrage nouveau fur les Sciences Phyfiques.

X V I I I.

La Société vérifiera par elle-même, ou fera vérifier par des Commiffaires, autant qu'il fera poffible, les faits contenus dans les Mémoires qui lui feront préfentés, & il fera tenu note dans fes Régiftres, de la conformité ou de la différence des réfultats qu'elle aura obtenu. La Société vérifiera de même les expériences nouvelles & intéreffantes qui viendront à fa connoiffance.

X I X.

Lorfque la Société le jugera convenable, elle fera un choix des Mémoires, Obfervations & Expériences qui lui auront été remifes, elle les fera imprimer en mettant la traduction Françoife à côté de ceux qui au-

ront été donnés dans une autre Langue. A la tête de ce recueil, ſe trouvera l'Hiſtoire de la Société, depuis le dernier Volume qu'elle aura publié & la liſte des Membres reçus durant cette époque.

X X.

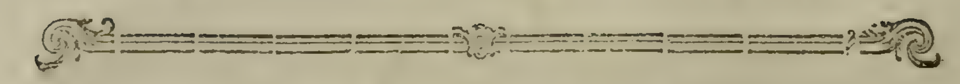
On ne pourra introduire perſonne aux Aſſemblées de la Société, qu'il n'ait été propoſé & balloté. Cette regle ne ſouffrira d'exceptions que pour un Etranger diſtingué par ſes connoiſſances, qui ne fera que paſſer, & qui n'aura pris ni logement ni penſion en Ville.

X X I.

Tous ceux qui auront quelques machines ou découvertes à propoſer à la Société, pourront y être introduits par le Sécretaire.

NB. Les perſonnes qui voudront envoyer des Mémoires, ou leurs ouvrages, à la Société, ſont priées de les adreſſer franc de port à Mr. Berthout van Berchem, fils, Secrétaire perpétuel.





LISTE
DES
MEMBRES.

MEMBRES HONORAIRES.

MESSIEURS.

MAILLY . . (*Le Duc de*) Maréchal de Camp dans les armées de S. M. le Roi de France, Membre honoraire de l'Académie Royale d'Amiens, &c.

BUFFON . . (*Le Comte de*) Intendant du jardin Royal des Plantes, de l'Académie Françoise & de celle des Sciences de Paris, de la Société Royale de Londres, de celle d'Edimbourg, de Petersbourg, de l'Académie de Berlin, &c.

DAUBENTON, Docteur en Médecine, Garde & Démonstrateur du Cabinet d'Histoire Naturelle au jardin du Roi, &c.

BERTRAND (*Elie*) Ministre du St. Evangile, Membre de la Société Royale de Londres, des Académies de Berlin, de Gœttingue, de Stockholm, de Florence, de Leipsic, de Mayence, de Baviere, de Lyon, de Nancy, de Basle, de la Société Économique de Berne, &c.

BARTHEZ, Chancelier de l'Université de Médecine de Montpellier, Médecin consultant du Roi, de l'Académie des Sciences de Paris, de celle de Berlin, &c.

VICQ-D'AZIR,

MESSIEURS.

VICQ-D'AZIR, Docteur en Médecine, Médecin consultant de Mſgr. Comte d'Artois, de l'Académie des Sciences de Paris, Sécrétaire de la Société Royale de Médecine, &c.

LANDRIANI (*le Chevalier*) Profeſſeur de Phyſique à Milan, & de pluſieurs Académies.

KIRCHBERGUER, de Gotſtadt, Membre du Conſeil Souverain de la Ville & République de Berne, Membre de la Société Économique de la même Ville.

GESNER. . Préſident de la Société de Phyſique de Zurich, ancien Profeſſeur de Mathématiques, & d'un grand nombre d'Académies.

SCHINTZ (*Rodolph*) Secrétaire de la Société de Phyſique de Zurich & Membre de pluſieurs Académies.

MIEG . . . . Docteur en Médecine, Préſident de la Société Helvétique de Basle, & Membre de pluſieurs Académies, &c.

MIEG . . . . (*Michel*) Médecin de Son Alteſſe Séréniſſime le Prince de Naſſau Weilbourg, Membre de la Société Phyſique & Phyſico-Médicale de Zurich & de Basle.

BERNOULLI (*Daniel*) Sécrétaire de la Société Helvétique de Basle, Docteur en Médecine & Membre de pluſieurs Académies.

RAHN . . . (*Jean Henri*) Profeſſeur de Phyſique & Mathématiques à à Zurich, Docteur en Médecine, & Membre d'un grand nombre d'Académies.

SAMOILOWITZ, Aſſeſſeur des Collèges de S. M. I. de Toutes les Ruſſies, Docteur en Médecine, Chirurgien Major du Sénat de Moſcou, Aſſocié des Académies de Dijon & de Niſmes, du Collége Royal des Médecins de Nancy, Correſpondant de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, des Académies de Toulouſe & de Padoue.

JAIN . . . . Conſeiller à Morges.

MESSIEURS

LE GENDRE, Membre du Musée de Paris.

D'ERLACH, Baron de Spietz.

BONNET . . de la Société Royale de Londres, de l'Académie Royale de Suède, de l'Institut de Bologne, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, & des Sociétés Royales de Montpellier & de Göttingue.

DE SAUSSURE, Professeur émérite de Philosophie des Académies Royales des Sciences de Stockholm, de Turin & de Lyon, de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Institut de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Academie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celles des Antiquaires de Cassel, des Curieux de la Nature de Berlin, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

ZIMMERMAN, Professeur d'Histoire Naturelle à Brunswick & Membre de plusieurs Académies.

DE SAUSSURE, Juge Président à Lausanne.

MEMBRES ORDINAIRES.

MESSIEURS

VERDEIL. . (*François*) Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, des Sociétés Physiques & Physico-Medicale de Zurich & de Basle, de la Société Météorologique de Manheim, &c.

RAZOUMOWSKY (*Le Comte G. de*) Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, associé étranger de la Société Agraire de la même ville, Membre des Sociétés Physiques & Physico-Medicale de Zurich & de Basle.

MESSIEURS

FRANÇOIS, Professeur de Physique à Lausanne, Membre de la Société de Physique de Zurich, Associé étranger de la Société Agraire de Turin.

STRUVE . . Professeur de Chymie à Lausanne, Membre de la Société Économique de Berne, associé étranger de la Société Agraire de Turin.

BERTHOUT VAN BERCHEM, Associé étranger de la Société Agraire de Turin, Anc. Membre du Conseil Souverain de la Province d'Hollande.

BERTHOUT VAN BERCHEM, fils. (*Jacob Pierre*)

REYNIER . Membre de l'Académie d'Orléans, de la Société Batave de Rotterdam, &c.

LEVADE . . Docteur en Médecine à Vevey.

SENEBIER . Ministre du St. Évangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de plusieurs Académies.

VENEL . . . Docteur en Médecine, Démonstrateur public d'accouchemens, pensionné de l'Etat de Berne, & Membre de la Société Économique de la même ville.

WILD . . . Capitaine-général des Mines du Canton de Berne, de la Société Royale de Londres.

EXSCHAQUET, (*Charles*) Directeur-général des Fonderies du Haut-Faucigny, Membre de la Société Économique de Berne.

CADET DE VAUX, Membre du Collège de Pharmacie de Paris.

PARMENTIER, de la Société Royale d'Agriculture de Paris.

DE COPPET . (*le Doyen*) Ministre du St. Evangile, de la Société Économique de Berne.

WITTENBACH, (*S.*) Ministre du St. Evangile, de l'Académie Royale de Stockholm & de la Societe des Curieux de la Nature de Berlin.

MESSIEURS.

DANA. . . . Docteur en Médecine, Professeur de Botanique à Turin, Membre de l'Académie Royale & de la Société Agraire de la même ville & de plusieurs autres Académies.

AM-STEIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Économique des Grisons, &c.

MERCK. . : Conseiller de guerre de S. A. S. le Prince de Hesse-Darmstadt.

GOSSE . . . (*Albert*) de Genève.

BERTHOLON, Professeur de Physique Expérimentale des Etats-généraux de la Province de Languedoc, des Académies Royales des Sciences de Montpellier, Lyon, Beziers, Marseille, Nismes, Dijon, Toulouse, Bordeaux, Rouen, Rome, Madrid, Hesse-Hombourg, &c.

DE LIMBOURG, l'aîné, Docteur en Médecine de l'Université de Leide, Membre de la Société Royale de Londres, de la Société Royale de Médecine de Paris, & de la Société d'Emulation de Liège, &c.

BURTIN . . (*F. X.*) Médecin Conseiller de feu S. A. Royale le Duc de Lorraine, &c. des Sociétés Royales de Médecine de Paris & de Nancy, de l'Académie des Sciences de Harlem, de la Société Provinciale d'Utrecht.

TINGRY . . Membre du Collège de Pharmacie à Genève, Démonstrateur en Chymie & en Histoire Naturelle, Minéralogique, Membre & Correspondant de plusieurs Académies.

VOLTA. . . Noble Patricien de Côme, Professeur de Physique à Pavie & Membre de plusieurs Académies.

DAVALL . . Gentil-homme Anglois, à Orbe.

HŒPFNER, des Sociétés de Zurich, Berne, & Basle, des Curieux de la Nature à Halle, & de la Société Royale de Gœttingue.

BIENFAITEURS
DE LA SOCIÉTÉ

MESSIEURS.

LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

LE DOCTEUR VERDEIL.

VAN BERCHEM, PERE.

REYNIER.

LE PROFESSEUR FRANÇOIS.

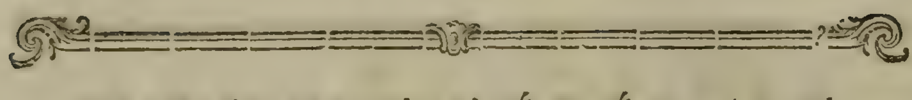
LE CONSEILLER JAIN.

TINGRY.

TOLLOT.

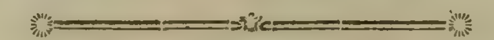
BURTIN DE BRUXELLES.





PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur le phosphorisme des corps du regne minéral par le frottement (*a*).



UNe des propriétés les plus singulieres des corps, c'est la lueur phosphorique qu'ils répandent, soit spontanément par l'effet d'un mouvement fermentatif interne, comme le bois pourri; soit par l'imbibition de la lumiere, comme les diamans; soit enfin par le frottement, comme les corps dont il est ici question. La nature de cette lueur singuliere dont la cause est le frottement, n'est pas encore connue; probablement ce phénomène tient de bien près à ceux de l'électricité (*b*), mais n'hasardons pas des conjectures, bornons-nous à recueillir des faits, & voyons avec M. le Comte de Razoumowski, quels sont les corps susceptibles de ce phosphorisme, & la maniere dont il se développe. La nombreuse suite d'expériences qu'il nous présente sur différentes substances, terreuses, pierreuses, métalliques, bitumineuses, & en un mot, sur presque toutes les substances du regne minéral nous prouvent qu'il en est un plus grand nombre qu'on

(*a*) Voy. *les Mémoires*, p. 13.

(*b*) L'analogie entre la lueur phosphorique & les phénomènes de l'éléctricité, semble étre confirmée par quelques expériences de Mr. Tralles, Professeur de Physique à Berne, & qu'il nous a communiquées dans une lettre du 6 Fevrier 1787. Ayant frotté deux morceaux de quartz, l'un contre l'autre, au dessus d'un électromêtre de Mr. de Saussure, couvert de son parapluye; il a vu, au bout de quelques minutes les boules de sureau, diverger & donner des signes évidens d'une électricité qui ne se produit que lentement & qui n'est jamais bien forte. Cette électricité étoit négative. Un morceau de sucre frotté contre un morceau de bois, communique beaucoup plus promptement une électricité plus forte, qui est positive & par conséquent contraire à celle du quartz. Mr. Tralles s'est assuré que cette électricité ne provient pas du frottement des molécules du quartz & du sucre contre le parapluye. Mais ce qui pourroit faire croire qu'il y a ici un mélange de la lueur phosphorique & de la lueur électrique, c'est que Mr. le Professeur Lichtenberg a obtenu également une lueur en frottant deux quartz dans l'eau.

ne l'avoit cru jusqu'à présent qui sont susceptibles du phosphorisme par frottement. M. le C. de R. s'est servi ordinairement pour frotteur de quartz ou de verre blanc & transparent, & il fait voir que la couleur de la lueur phosphorique & sa vivacité dépendent beaucoup de la nature du frotteur & de sa surface polie ou raboteuse. Il montre que lorsque la surface est un peu raboteuse sans présenter de trop grandes inégalités, la lueur est plus vive. Que la couleur rouge de la lueur paroît être affectée aux pierres dures, quartzeuses & siliceuses. Que les substances métalliques, les pierres fusibles & fortement colorées, & les substances bitumineuses donnent une lueur plus ou moins bleue. Que la lueur du verre est sans couleur, mais que plusieurs corps donnent avec le quartz une lueur qui tient de la sienne & de la leur propre. Qu'enfin le frottement développe dans les métaux l'odeur qui leur est naturelle.

SUR LA SALUBRITÉ DE L'AIR DES VILLES,

par le pavement & le nettoyement des rues.

IL est sans doute peu de sujets plus intéressans pour l'humanité que la salubrité de l'air des villes; il n'en est point de plus digne de fixer l'attention des physiciens. C'est quand les sciences s'occupent des moyens de soulager l'humanité, c'est quand elles cherchent à purifier cet air que les hommes entassés dans les villes corrompent continuellement, qu'elles sont alors nos véritables bienfaitrices, & qu'elles ont droit à notre respect & à notre reconnoissance. Elles forcent l'ignorant qui en médit à se taire, & elles offrent des motifs d'encouragemens aux savans, en leur présentant les moyens de se rendre utiles.

M. l'abbé Bertholon (c) ne s'occupe ici que du pavement & du nettoyement des rues, il se réserve à parler de tout ce qui peut contribuer à la salubrité de l'air des villes dans un autre ouvrage qu'il publiera sur cet objet. Son mémoire est divisé en deux parties: dans la premiere, qui traite de

(c) Voy. *les Mémoires*, p. 277.

l'art de paver, il examine d'abord la nature des cailloux que l'on doit employer pour les pavés, & il donne la préférence aux quartz, aux silex & aux grès comme étant les plus durs. Il traite ensuite de la meilleure base à donner aux pavés, objet d'autant plus important, qu'il est plus négligé & qu'il contribue infiniment à leur solidité. La figure de chaque pavé est l'objet du troisieme chapitre, & il conclut qu'on doit préférer celle en forme de coin. Dans le quatrieme chapitre il fait voir que le pavement en voute est le meilleur, puisqu'il réunit la solidité de l'ouvrage à la facilité de faire écouler les boues, & il termine cette partie par un tableau de la meilleure maniere de paver.

Le nettoyement des rues est l'objet de la seconde partie. Il traite des moyens *essentiels* & des moyens *accidentels*. Les premiers ont rapport à l'élargissement des rues, à la réparation prompte des pavés, à la pente suffisante des revers, au soin de recouvrir les pavés neufs avec du bon sable, & en un mot à tout ce qui tient à la perfection du pavement. Les moyens *accidentels*, ont rapport à divers reglemens de police pour l'enlevement des boues.



SUR

SUR

L'INFLUENCE DES ASTRES

ET EN PARTICULIER

DE LA LUNE SUR LES VÉGÉTAUX.

C'Eſt aux lumieres des ſciences à éclairer les opinions du vulgaire. Souvent ces opinions établies depuis des ſiecles & que l'on traite de préjugés, ne ſont pas ſans fondement; & ſi elles n'en ont point, leur examen eſt toujours utile, puiſqu'un préjugé détruit, une erreur reconnue équivaut à une vérité nouvelle.

L'influence des aſtres & particuliérement de la lune ſur la végétation, eſt une de ces opinions très-anciennes & généralement répandue. L'aſtrologie judiciaire a droit de reclamer toute la partie occulte de cette influence & de ſes effets, mais voyons ce que la phyſique pourra y découvrir de réel, & ſuivons M. de Limbourg dans cet examen (*d*). Il donne d'abord un abrégé hiſtorique & critique de cette opinion, & des différentes manieres dont on a ſuppoſé que les aſtres, & particuliérement la lune, agiſſoient ſur les végétaux. Après avoir établi ce qu'il y a de réel dans ces influences, il cherche à déterminer par des expériences & des obſervations directes, ſi elles peuvent être de quelque utilité dans la pratique de l'agriculture.

Avant le temps d'Ariſtote, il ne paroît pas certain qu'aucun auteur connu, ait parlé de l'influence des aſtres ſur les végétaux; mais depuis ce philoſophe juſqu'à nos jours, nombre de phyſiciens ont embraſſé cette opinion.

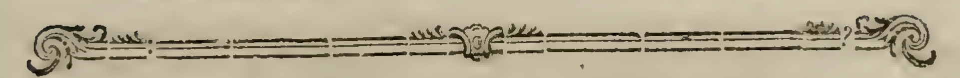
L'action combinée de la lune & du ſoleil, eſt une influence mécanique, qui réſulte des loix de la gravitation & qui exerce ſon énergie ſur toute

(*d*) Voy. *les Mémoires*, *Part. II.* p. 89.

notre terre. M. de L. en expose la théorie, il fait voir comment elle est la cause du flux & du reflux, comment elle influe sur l'atmosphère, sur les vents & sur les vicissitudes des saisons, & il en conclut que c'est ainsi que ces astres ont une action indirecte sur les végétaux, quoique plusieurs causes particulieres peuvent faire varier, diminuer & même anéantir cette influence.

Il examine ensuite les preuves de l'influence directe de la lumiere du soleil sur la végétation. Il rapporte le phénomène de l'étiolement; c'est-à-dire, de cet alongement des tiges des plantes, & de cette couleur plus blanche & plus pâle qu'elles prennent, lorsqu'elles sont privées de la lumiere du soleil. Mais M. de L. croit pouvoir douter que le défaut de lumiere soit la véritable cause de l'étiolement; il pense que la plus grande chaleur, la plus grande humidité, & l'air gêné & non renouvellé, dans lesquelles ces plantes ont été exposées à l'obscurité, sont autant de causes qui contribuent à l'étiolement. Enfin il est une autre maniere dont on croit que la lune agit sur la végétation. C'est par le degré de chaleur que sa lumiere donne à l'air & qui doit avoir été observé par M. Toaldo.

Ces différentes influences une fois établies, il s'agit de savoir si elles peuvent être de quelque utilité pour la pratique de l'agriculture, pour le temps où l'on doit semer les graines, & pour la maniere de cultiver les plantes. C'est là l'objet de la seconde partie du mémoire de M. de L. Non-seulement il a fait des observations générales sur la culture des grains en grand, mais il a fait encore nombre d'expériences sur diverses plantes semées en différens temps, & il a reconnu que la diversité des résultats doit être attribuée à la qualité des terres, à celles des graines, au temps qui a suivi les semailles, à l'exposition du terrein, &c. & nullement à une influence particuliere de la lune & des autres astres. Il conclut enfin, que sans nier l'action des astres sur notre terre, c'est à tort que l'on voudroit en déduire des regles pour l'agriculture; leur effet est trop minime, trop sujet à varier pour pouvoir le mettre en ligne de compte. Il croit au contraire que l'agriculteur doit s'attacher à suivre les effets des autres causes dont nous avons parlé, & qui ont une influence directe & certaine sur la végétation.



HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX.

Sur la distinction des espèces dans les Animaux quadrupèdes.

ON s'est attaché dans ce mémoire (*e*), à indiquer tous les moyens que les faits connus & les observations faites jusqu'à ce jour, peuvent nous offrir pour distinguer les *espèces*, les *races* & les *variétés* dans les animaux quadrupèdes. On n'a pas voulu donner des regles certaines dans un sujet aussi difficile, où il sera même impossible d'en donner de long-temps; mais on a examiné jusqu'à quel point & dans quel cas la copulation pouvoit servir à reconnoitre les espèces. En discutant les opinions de Mrs. de Buffon & Palas sur cet objet, on a cherché à prouver que la copulation étoit le moyen le plus certain par lequel la nature réunit les animaux *sauvages* & *libres* d'une même espèce.

Il falloit ensuite chercher les moyens de distinguer les espèces, quand la copulation ne pouvoit servir de guide; & c'est ce que l'on a essayé de faire, en employant les caractères extérieurs les plus constans ou les moins sujets à varier.

SUR LE BOUQUETIN DES ALPES DE SAVOYE.

C'Est principalement les mœurs de cet animal (*f*) qu'on a voulu faire connoître, & dans ce dessein, l'auteur n'a épargné ni soins, ni voyages pour recueillir des faits certains, & reconnoitre la vérité au milieu des fables qui enveloppent l'histoire de cet animal.

(*e*) Voy. *les Mémoires*, p. 45.
(*f*) Voy. *les Mémoires*, p. 165.

Il eſt d'autant plus important de recueillir tout ce qui concerne cette eſpèce, que comme elle diminue tous les jours, il eſt à craindre qu'il ſe paſſe peu de temps avant qu'elle ait entiérement diſparu de nos Alpes. Ses mœurs actuelles ſont peut-être déja un peu différentes de ce qu'elles étoient autrefois, car on ne peut nier que les mœurs des animaux ne varient juſqu'à un certain point, comme leurs circonſtances. Et ce n'eſt pas une des recherches les moins intéreſſantes pour le naturaliſte, que celle de ces différentes altérations dans les divers animaux.

Quoique la figure du bouquetin fût mieux connue que ſes mœurs; on ne l'avoit point encore décrite. Cet animal dans ſes différens âges, & ſa femelle n'étoit pas encore connue. C'eſt pour cela qu'on s'eſt occupé de ces objets dans ce mémoire.

SUR

LE LIEVRE DE MONTAGNE.

OU

LE LIÉVRE VERSICOLOR.

CE lièvre a été confondu par pluſieurs naturaliſtes avec le lièvre commun; mais on verra dans ce mémoire les raiſons qui paroiſſent prouver que c'eſt une eſpèce différente. M. Pallas lui a donné le nom de *lepus variabilis*, mais on lui a impoſé celui de *lièvre verſicolor*, qui rappelle la ſingulière propriété de cet animal, dont le poil, gris en été, devient entiérement blanc en hiver.

Ce changement de couleur, qui caractériſe pluſieurs eſpèces d'animaux, eſt un de ces miſtères de la nature qui ne nous ſont pas encore dévoilés, mais dont les expériences de M. Buzzi ſur les Albinos, ſemblent nous faire eſpérer l'éclairciſſement. Ce que M. Pallas dit de ce lièvre, n'a principalement rapport qu'à ſa figure, & M. Amſtein eſt le premier à qui on doit des détails intéreſſans ſur ſes mœurs, joints à une deſcription exacte.

(*g*) Voy. *les Mémoires*, p. 266.

SUR LE VER LUISANT.

PLusieurs insectes répandent une lumiere phosphorique naturelle & spontanée. Les uns couvrent par milliers la surface de la mer, les autres voltigent dans les airs, d'autres enfin sont condamnés à ramper toute leur vie sur la surface de la terre. Il n'est ici question que de ces petits insectes appellés *vers luisans*, qui brillent pendant les soirées & les nuits d'été, sur les murailles & sur la terre seche, comme sur l'herbe des prés.

M. le Comte de Razoumowsky a dirigé principalement ses observations sur la lueur phosphorique de ces insectes, mais il n'a pas négligé cependant de distinguer leurs différentes espèces & d'observer leurs mœurs. Il a trouvé deux espèces de vers luisans dans le Pays-de-Vaud; l'une très-commune & qui est décrite dans tous les ouvrages d'histoire naturelle; l'autre beaucoup plus rare & qui n'étoit presque pas connue; elle se distingue de la premiere non-seulement par sa taille, mais encore par la singuliere conformation de ses parties antérieures. Ces insectes aiment à vivre solitairement, leurs mœurs sont douces, & il ne paroît pas qu'ils soient carnassiers, mais M. le Comte n'a pu reconnoître quelle étoit leur véritable nourriture. Leur génération, leur métamorphose, la durée de leur vie, sont aussi des objets qui demandent de nouvelles recherches.

M. le C. de R. a observé deux sortes de lueurs phosphoriques aux vers luisans. L'une vive, brillante & qui ne paroît que la nuit, est fixée aux parties postérieures de l'animal; l'autre, étendue & permanente, est répandue sur toute la longueur de l'animal, elle existe en tout temps & subsiste même quelque temps après sa mort. Les nombreuses expériences de l'auteur sur la lueur nocturne, lui ont fait voir que plus l'insecte s'affoiblit, plus cette lueur devient vive, & qu'elle ne s'éteint que quand il meurt. D'où il conclut naturellement qu'elle est chez lui l'effet d'un état de peine, de mal-aise & même de souffrance, d'autant plus qu'il a remarqué que plus les insectes sont vigoureux, moins ils luisent: si cette lueur ne pa-

(*h*) Voy. *les Mémoires*, p. 240. & *la Pl. II.* pag. 259.

roît que la nuit, c'eſt parce que ce ver ne ſe remue, ne s'agite & ne s'inquiéte que la nuit, car pendant le jour il eſt fort tranquille.

Quant au ſiege du phoſphoriſme & à ſa nature, M. le C. de R. ne peut rien en dire de certain, il n'a pas aſſez de données pour cela, & il ne veut pas haſarder des conjectures prématurées que l'expérience pourroit détruire.

SUR LES CÉTACÉS.

LEs cétacés ſont les plus grands animaux que nous connoiſſions; & ſi leur puiſſance étoit en raiſon de leur maſſe, de leur poids & de leur force, ils ſeroient ſans doute auſſi les plus puiſſans des animaux. Mais ces qualités phyſiques ſont purement paſſives, & ſont pour eux plus embarraſſantes & même nuiſibles qu'elles ne ſont utiles.

Leur énorme grandeur les oblige à une conſommation qu'ils ne peuvent pas toujours ſatisfaire, & leur immenſe taille les fait ſouvent échouer ſur les côtes où ils périſſent faute d'eau pour les remettre à flots. Cette baleine qui a 100 pieds de long, dont la graiſſe ſeule peſe 135,000 ℔, qui engloutit des milliers de harengs & qui voyage d'un pôle à l'autre, périt par le fer du harpon, lancé par un homme, dont la force & la grandeur ne peuvent pas être comparées à la ſienne. Tant il eſt vrai que dans tous les cas, les qualités phyſiques ſont inutiles ſans l'intelligence & les qualités morales, qui les rendent actives, utiles, & les mettent pour ainſi-dire en œuvre.

La nature a placé les cétacés entre les quadrupèdes & les poiſſons; ils tiennent aux premiers par leur organiſation, & ſur-tout par leur oſtéologie; & aux ſeconds par leur forme, leur maniere de vivre & l'élément qu'ils habitent. C'eſt en paſſant par des nuances inſenſibles & au moyen de ces énormes machines, que la nature deſcend de l'homme aux poiſſons.

Ces grands animaux ſont encore peu connus; il n'y a pas d'obſervations exactes & philoſophiques ſur leurs mœurs, & il y a peut-être beaucoup plus d'erreurs encore ſur leur anatomie. Auſſi M. Merck rend un très-grand ſervice aux zoologues, en s'occupant de cette partie intéreſſante de l'hiſtoire de ces animaux.

Son but eſt de comparer l'oſtéologie des cétacés avec celle des quadrupèdes, & il nous promet pluſieurs mémoires à ce ſujet, mais dans celui-ci, il ne s'occupe uniquement que de la comparaiſon des os de la téte (*i*).

Il trouve que le crâne dans les trois genres de cétacés connus, ſavoir : la baleine, le phyſeter & le dauphin, ainſi que dans une nouvelle eſpèce de baleine qu'il poſſede dans ſa collection, eſt compoſé des mêmes os que celui des quadrupèdes. La ſeule différence qu'il y a, ſe trouve dans les organes de l'ouïe. M. Merck, remarque auſſi que la boëte du crâne eſt beaucoup plus petite à proportion dans les cétacés, que dans aucun des quadrupèdes connus.

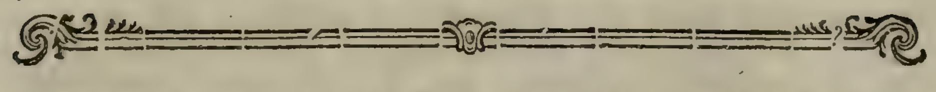
Il fixe & détermine la poſition de la fiſtule, c'eſt-à-dire, les conduits des narines, & détruit par là un grand nombre d'erreurs que l'on avoit ſur cette partie; il prouve que ces conduits ſe trouvent dans tous les genres placés à la partie antérieure du crâne, comme dans les quadrupèdes, & que c'eſt leur différente direction qui a été cauſe des erreurs que l'on a débité à leur ſujet.

Enfin, il a fait voir qne l'*os intermaxillaire*, dans lequel ſont implantées les dents inciſives, & qui ſe trouve dans tous les quadrupèdes, excepté l'homme, appartient auſſi aux cétacés.

L'expoſition oſtéologique que donne ici M. Merck, eſt expliquée par des figures auxquelles nous renvoyons.

(*i*) Voy. *les Mémoires*, p. 339.





OBSERVATIONS ZOOLOGIQUES.

Mr. van Berchem, fils, a communiqué le 8 Juillet 1785, l'obfervation fuivante, au fujet de la méfange huppée.

ON connoît beaucoup plus difficilement les oifeaux que les animaux quadrupèdes: plus libres, plus indépendans de l'homme, plus difficiles à fubjuguer, ce n'eft que par hafard & peu à peu, que l'on découvre les faits qui tiennent à l'hiftoire de leurs mœurs. Il eft fur-tout difficile de connoître ceux qui vivent dans des lieux fauvages, inhabités, & qui fuyent la préfence de l'homme, comme l'homme qui aime fa liberté, fuit la préfence des tyrans. Nous devons donc recueillir & configner les faits détachés qui parviennent à notre connoiffance fur l'hiftoire naturelle des oifeaux.

C'eft par leur réunion qu'on pourra efpérer de completter un jour l'hiftoire imparfaite de cette partie de la zoologie.

La méfange *huppée* eft au nombre des oifeaux fauvages, & par conféquent elle eft peu connue. On la trouve en Suiffe dans toutes les *hautes joux*; c'eft-à-dire, dans les forêts de fapin qui couronnent les fommets des Alpes. L'hiver, elles defcendent dans les endroits fubalpins. Comme la méfange huppée eft fort fauvage, on la prend très-rarement, & quand on la prend, “ dit M. Genau de Montbeillard (*k*), on ne gagne qu'un cadavre „ inutile, elle refufe conftamment la nourriture; & quelqu'art que l'on „ ait mis à adoucir fon efclavage, à tromper fon goût pour la liberté, „ on n'a pu encore la déterminer à vivre dans fa prifon „. Cette affertion eft pofitive, mais elle eft cependant fujette à quelques exceptions fous certaines circonftances. Le fait que je vais citer, femble au moins le prouver. J'ai

(*k*) *Hift. des Oif.* T. 5. in-4to.

J'ai vû chez M. le Doyen de Coppet à Aigle, une mésange huppée qu'il a depuis trois mois en cage & qui supporte très-bien sa captivité, elle est fort vive, jouit d'une bonne santé & ne paroit nullement s'ennuyer. Elle a tous les caractères que M. de Montbeillard donne à la mésange huppée. La huppe sur la tête, la plaque noire sur la gorge, le colier noir délié qui remonte vers l'occiput, le dessous du corps blanchâtre & le dessus gris roux, &c. Cette mésange a été prise au mois de Mars, dans les montagnes du gouvernement d'Aigle.

Les froids rigoureux & les neiges abondantes qui ont été si funestes aux hommes & aux animaux dans le commencement de cette année 1785, l'ont apparemment forcée de descendre plus bas que de coutume, & de chercher près des habitations, un abri contre les rigueurs de la saison. Le sentiment de sa liberté a cédé à celui de sa conservation, & les douceurs qu'elle a trouvée dans sa prison, la lui ont rendue plus supportable. Au reste, cette mésange, quoique vive & bien portante, ne chante pas: quelquefois, mais rarement, elle fait entendre un petit gazouillement court. On la nourrit de chenevis & de noix.

II.

M. Reynier, membre de la société, écrit d'Amsterdam, en date du 22 Novembre 1785, à M. van Berchem le fils, les détails suivans au sujet d'un bois de cerf monstrueux.

« Il est connu de tous les naturalistes, que le bois du cerf est dépendant „ des parties de la génération; ensorte que si on prive cet animal de ses „ parties sexuelles, le bois reste dans l'état où il étoit avant l'opération. „ Le fait dont il est ici question, présente quelques modifications assez „ singulieres de ce principe général. C'est un cerf qui n'a subi qu'une demi „ castration, ou du moins il semble qu'on peut le conclure des circonstan- „ ces que je vais vous rapporter. Ce cerf fut tué le 11 Novembre de „ cette année, dans le bois d'Eeda, situé à quelques distances de Wagenin- „ gen dans la Province de Gueldres, par un Gentihomme distingué de ce „ pays. Les chasseurs conviennent généralement qu'il devoit être à son troi- „ sieme bois, tant à cause de la grandeur de son corsage, qu'à cause de „ l'épaisseur du mérain ou de ses deux perches. Comme je n'étois pas pré- „ sent à cette chasse, je priai le possesseur de cet animal, de vouloir bien

„ me donner des détails ſur ſes parties intérieures. Voici ceux qu'il a eu
„ la complaiſance de me communiquer.

„ Les teſticules étoient ſains & de la grandeur ordinaire; mais le mem-
„ bre étoit petit, plus retiré & moins apparent qu'il ne devoit étre. Il avoit
„ trop de venaiſon pour un cerf dont le rut a fini, quoique pas aſſez
„ pour faire ſoupçonner qu'il n'y ait pas été du tout. D'ailleurs, les chaſ-
„ ſeurs Allemands prétendoient connoître à la noirceur des poils qui entou-
„ rent l'orifice de la verge, qu'il avoit couvert cette année. On voyoit
„ ſur ſon corps les cicatrices de deux coups de feu, tous deux de
„ plomb; l'un ſur le dos derrière les épaules, qui paroiſſoit ancien &
„ parfaitement guéri; l'autre plus moderne, avoit pénétré entre l'os du baſ-
„ ſin & les vertèbres du dos, & s'étoit arrété dans l'intérieur du corps,
„ où il avoit formé un caillet de ſang aſſez conſidérable, encore vermeil
„ & point corrompu.

„ La *Fig. I. Pl. II. pag.* 259, vous donnera une idée du bois
„ monſtrueux qu'il portoit; elle eſt de grandeur naturelle, & me diſpenſera
„ de vous donner ſes dimenſions & de vous décrire ſa forme. Il ne me
„ paroît pas qu'on puiſſe ſuppoſer que les perches de ce bois ayent été caſ-
„ ſées par accident; l'une & l'autre, quoique courtes & monſtrueuſes,
„ étoient bien entieres, couvertes de *perlures* (*l*), qui ainſi que les *pier-
„ rures* (*m*), étoient blanches à l'extrêmité. Mais ſi ce bois a eu ſon dé-
„ veloppement ſous cette forme, on ne peut attribuer ſa monſtruoſité
„ qu'à un vice intérieur. Il me paroît aſſez probable que cette plaie voi-
„ ſine des parties de la génération, les a endommagées ſans les détruire, &
„ eſt la cauſe de ce développement vicié & imparfait.

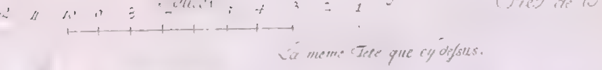
„ Il faudroit alors que cet accident fut arrivé dans le court intervalle
„ entre le moment où le cerf a mis bas, & celui où il a pris une nouvelle
„ tête. Mais le ſang de la bleſſure auroit-il pu ſe conſerver ſain depuis le
„ mois d'Avril, où les jeunes cerfs mettent bas, juſqu'au mois de Novem-
„ bre où il a été tué? Et de plus la longueur des *couronnes* (*n*) *aa*, *aa*,
„ ſemblables à celles des daguets, ou cerfs de la ſeconde année, n'annon-
„ ceroit-elle pas un vice d'organiſation plus ancien? „

(*l*) Tubercules de l'extrêmité inférieure de chaque perche.
(*m*) Tubercules répandus ſur toute la perche.
(*n*) Prolongement de l'os frontal ſur leſquels repoſe le bois.

11 9 . 7 . 5 . 3 . 1 0

12 10 8 6 4 . 2

Tête et bois d'Elan, fossiles
trouvés en Irlande



Pied de France

La meme Tete que cy dessus.

Sur une tête & des cornes fossiles d'Irlande, par Mr. le Comte G. de Razoumowsky.

MOnsieur le Comte Preston, Gentil-homme Irlandois, établi à Liège, dont le zèle pour l'histoire naturelle mérite les plus grands éloges, a bien voulu m'envoyer un dessin d'une tête fossile munie de son bois, trouvée dans ses terres en Irlande, d'après lequel j'ai fait graver la *Planche* ci-contre; comme le morceau est, à ce que je crois, un des plus complets & des mieux conservés de ce genre que l'on ait vu; j'ai pensé que les naturalistes me sauroient gré de le faire connoître.

Le possesseur de ce précieux morceau m'assure, qu'il en a mesuré exactement lui-même toutes les parties; & c'est d'après ces mesures, qu'il a formé les deux échelles de la planche, auxquelles on doit se rapporter; il ajoute que ce fossile a été trouvé près du Village de Nobber, dans la partie septentrionale du Comté de Math, dans une couche de marne, de l'épaisseur de cinq pieds au-dessus de laquelle se trouve une couche de terre glaise bleuâtre, de trois pieds d'épaisseur, au-dessus de laquelle encore est une couche de tourbe, épaisse de cinq pieds, recouverte par une autre couche de tourbe mêlée de terre, encore de cinq pieds d'épaisseur, en tout à une profondeur de dix-huit pieds.

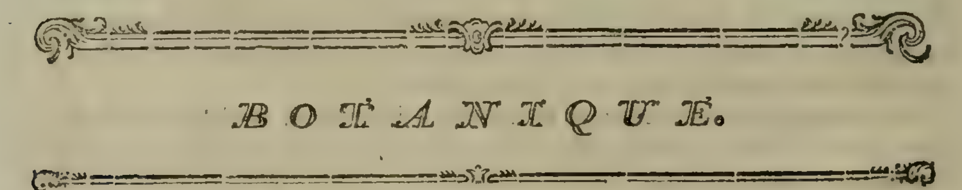
Il ne manque à cette tête que la machoire inférieure, quelque chose des os propres du nez & des portions des andouillets; la machoire supérieure a presque toutes ses dents.

Quelques naturalistes, (parmi lesquels l'autorité de *M. le Comte de Buffon* est d'un grand poids), ont regardé les bois fossiles d'Irlande, comme des bois de Rennes; & d'autres, comme des bois d'Elan; telle a été à ce que m'a dit *M. Preston*, l'opinion du célèbre *Camper*, lorsqu'il a vu le morceau représenté dans cette *Planche*: en effet, si l'on compare les figures du ce bois avec celles de la *Pl. VIII*, *du Tom. XXIV. de l'Histoire Naturelle des Quadrupèdes de M. de Buffon* qui représente des bois d'Elan, on verra qu'elles ont ensemble de grands rapports, notre bois diffère encore de celui du Renne par le port, comme on peut en juger par la figure & parce que ces perches simples sur toute leur longueur ne sont point

divisées en trois ou quatre ramures comme le bois du Renne, il ne me paroit différer de celui de l'Elan, que par la longueur des andouillets; mais du reste, il se rapporte en tout à la description qu'en a donné *M. de Buffon*, qui dit: que le bois de Renne beaucoup plus long que celui de l'Elan, est divisé en un grand nombre de rameaux terminés par des empaumures, *au lieu que celui de l'Elan n'est, pour ainsi dire, que découpé & chevillé sur la tranche.*

Au reste, on a vu de ces bois fossiles, beaucoup plus grands que ceux qui sont l'objet de cette observation. *M. Colinsan*, doit en avoir vu qui avoient dix pieds d'intervalle entre leurs extrémités (*Voy. le Tom. V. des Suppléments à l'Histoire naturelle des Quadrupèdes, pag.* 211). *M. Pennant* qui semble croire qu'ils ont appartenus à un animal encore peu connu de la Baye de Hudson, parle dans son histoire des quadrupèdes de bois fossiles de huit pieds de long, dont les extrémités sont distantes l'une de l'autre de quatorze pieds.

On doit avertir ici, que le graveur a commis une inadvertance impardonnable, en plaçant à la droite dans la planche qui représente la tête & le bois fossile dont nous venons de parler, ce qui dans le dessin se trouve à la gauche.



BOTANIQUE.

Sur la fructification des mousses.

QUoique plusieurs Botanistes se soient occupés des familles des plantes qui sont comprises dans la classe de la Cryptogamie, leur génération est encore indistincte ou inconnue, & offre un vaste champ de découvertes aux scrutateurs de la nature.

M. Micheli, cité par M. Duhamel (*o*), a fait cependant plusieurs bon-

(*o*) *Physiq. des Arbres*, T. I. p. 292.

nes obſervations qui peuvent ſervir à répandre du jour ſur cette matiere. M. Duhamel lui-méme a examiné au microſcope les parties de plufieurs de ces plantes qui paroiſſent avoir pour but la reproduction de l'eſpèce (*p*), & toutes ces parties lui ont fait voir, par la diſſection, des organes reſſemblants aux étamines, & contenant comme elles des pouſſieres.

Enfin, M. Hedwig vient de publier une hiſtoire naturelle des mouſſes feuillues, qui contient des recherches curieuſes & intéreſſantes. Il conclut de ſes obſervations, que les roſes de ces mouſſes en ſont les fleurs, & que les urnes ou les capſules ſont les fruits (*q*). Mais M. Reynier, qui de ſon côté a fait des obſervations ſur la fructification de ces plantes, en a tiré des concluſions toutes différentes. Il examine l'opinion de M. Hedwig & la refute. La roſe des mouſſes, dit-il, eſt un amas de feuilles ſeches pulvérulentes, diſpoſées en roſe, applatie au ſommet de la tige & des rameaux, & elles ont au contraire un petit bouton plus ou moins marqué. Cette roſe eſt ſuivant lui une monſtruoſité provenue par l'influence du climat.

Le petit nombre des roſes des mouſſes, qui malgré la grande quantité de ces plantes, ne ſe trouvent que ſur peu d'individus, leur apparition en automne qui n'eſt pas le temps de la plus grande vigueur des mouſſes, ſont autant de raiſons qui font douter à M. R. de la fonction que M. Hedwig leur attribue. Ajoutez à cela que très-ſouvent il s'élève une branche du centre de la roſe, que ſur cette branche il ſe forme auſſi une roſe d'où ſort quelquefois une nouvelle branche. Il en réſulteroit que la plûpart des fleurs de mouſſes ſeroient prolifères, ce qu'on ne peut ſuppoſer. M. R. croit donc que c'eſt une monſtruoſité, & il en explique la production par l'effet d'une nouvelle ſeve qui développe des vaiſſeaux oblitérés & détériorés par le deſſéchement.

Les parties de la fructification des mouſſes ne ſe trouvant pas dans les roſes, M. R. ſoupçonne avec fondement qu'elles ſont contenues dans les urnes ou capſules qui s'élèvent depuis le mois de Janvier, juſqu'à celui de Mai dans la plûpart des mouſſes, & qui ſont à l'extrémité d'un filet qui part de l'aiſſelle des feuilles. M. R. décrit avec ſoin cette partie, tout lui paroît indiquer ſon uſage, ſon apparition au printemps dans le temps de

(*p*) *Idem*, p. 287. & ſuiv.
(*q*) Voy. *les Memoires*, p. 4.

la plus grande vigueur de la plante; ſa durée momentanée; (elle tombe & meurt, dès que la pouſſiere qu'elle contient eſt répandue). Enfin, le retour de cette production tous les ans, comme celui des fleurs dans les autres plantes. Il conclut donc, que, ſi les mouſſes ſe multiplient par graines, ce ſont les urnes qui les contiennent; & l'expérience de M. Hedwig, qui eſt parvenu à reproduire la *mnie hygromètre* en ſemant ſes capſules, confirme cette conjecture. L'urne peut donc être regardée comme la fleur, puiſqu'elle eſt le dépôt des ſemences; mais il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer que ces ſemences ſont précédées d'une fécondation opérée par des ſexes différens. Ces graines ſont, ſuivant M. R., des germes qui peuvent, ſans fécondation, ſe développer étant ſéparés de l'être à qui ils doivent leur exiſtence. Les expériences de M. l'abbé Spalanzani (*r*), qui a obtenu la génération de pluſieurs plantes ſans la fécondation des étamines, ſemblent confirmer cette idée.

SUR

DEUX NOUVELLES ESPECES DE PLANTES.

A La ſuite du Mémoire précédent, M. Reynier décrit une nouvelle eſpèce de *politric*, qu'il appelle *politric poudreux*, à cauſe de la teinte blanchâtre de ſes feuilles qui le fait reſſembler à une plante expoſée à la pouſſiere des grands chemins. Il croît dans les bois ſur les terreins glaiſeux. Ce politric offre dans les urnes de quelques individus une particularité remarquable; ce ſont: deux corps orangés ſous le ſac qui contient les pouſſieres (*s*).

La *favrodine dorée* (*t*) eſt la ſeconde plante décrite par M. Reynier; elle eſt non-ſeulement nouvelle par l'eſpèce, mais encore par le genre; elle eſt voiſine des patiences, des ozeilles & des rhubarbes; mais ce qui la diſtingue principalement, c'eſt que ſon calice eſt diviſé en trois parties;

(*r*) *Exp. ſur la génération des anim. & des plantes &c.* 1786. p. 318 & ſuiv.
(*s*) Voy. *la Fig. 2. Pl. 2. pag.* 259.
(*t*) Voy. *les Mémoires*, p. 261.

qu'elle a trois piſtils & de ſix à neuf étamines. Elle a ſur-tout du rapport aux *patiences* & particuliérement à la *patience à feuilles aiguës.* On trouve cette plante dans la vallée de Roſſiniere & entre Albaigue & Liſot, dans les montagnes de Fribourg, elle habite les prés humides le long de la Sarine.

En appellant *favrodine* ce nouveau genre de plantes, M. R. a voulu conſacrer le nom de celui qui l'a découverte, c'eſt feu M. Favrod, qui demeuroit à château d'Oex & à qui la botanique Suiſſe doit pluſieurs découvertes importantes.

OBSERVATIONS BOTANIQUES.

Monſieur van Berchem pere, a lu le 16 Décembre 1785, les obſervations ſuivantes ſur les racines d'un vieux prunier.

„ AYant fait découvrir dans mon verger les racines d'un vieux prunier „ abattu par le vent; j'ai reconnu par une inſpection exacte. 1°. Que cet „ arbre ayant été enté & planté ſur la place, on en avoit auparavant re- „ tranché le pivot ſelon l'uſage, & qu'il n'avoit pas ſouffert par cette „ ſouſtraction. 2°. Que depuis la plantation, les premieres racines de cet „ arbre n'avoient pris aucun accroiſſement; on voyoit ſeulement qu'elles „ avoient produit un petit nombre de racines filamenteuſes ſans chevelu, „ & reſſerrées dans un petit eſpace de terre. 3°. Mais en échange, il „ s'étoit formé un bel empâtement de racines, quelques pouces au-deſſus „ des anciennes, & l'arbre retiroit ſa principale nourriture par cet empâte- „ ment.

„ Ces obſervations m'ont fait connoître très-diſtinctement, que l'arbre „ avoit été planté trop profond, & qu'il avoit langui fort long-temps, „ peut-être pluſieurs années avant de prendre aucun accroiſſement, puiſ- „ que cet accroiſſement n'a pu avoir lieu que par la formation de l'empâ- „ tement de ſes racines ſupérieures.

„ 4°. J'ai trouvé enſuite que les racines de cet étage ſupérieur s'éten- „ dant & s'alongeant toujours, s'étoient rabaiſſées & enfoncées dans toute „ la circonférence d'un cercle de terre meuble, décrit autour de l'arbre

„ & que dans cet eſpace de terre elles avoient beaucoup proſpéré. Mais
„ qu'après l'avoir parcouru, elles avoient regagné la ſuperficie du ſol où
„ elles avoient fait moins de progrès que dans le cercle; ſans doute, à
„ cauſe de la terre dure & du gaſon qu'elles y ont rencontrées. Le rabaiſ-
„ ſement des racines dans le cercle, a ſans doute été occaſionné par l'a-
„ meubliſſement de la terre produit par un labour que je fis donner au
„ pied de tous les arbres fruitiers de ce verger, dans le deſſein de les
„ *rajeunir*.

„ 5°. La proſpérité des racines dans cet eſpace prouve, que cette opé-
„ ration n'a pas été ſans ſuccès; j'ai cependant remarqué auſſi, qu'elle n'a
„ pas été ſans inconvéniens. Toutes les racines de moyenne grandeur un
„ peu plus fortes que celles appellées filamenteuſes coupées par l'outil du
„ foſſoyeur, n'avoient pas ſouffert; mais au contraire, elles avoient pro-
„ duit un grand nombre de filamens & de chevelus, leſquels s'étant enfon-
„ cés & répandus dans la terre nouvellement labourée, ont été les princi-
„ pales cauſes de l'accroiſſement de l'arbre. Le même effet avoit eu lieu
„ ſur les racines au-deſſus de la moyenne grandeur, qui n'avoient été cou-
„ pées que par leur extrêmité. Mais toutes celles de cette derniere claſſe,
„ qui avoient été coupées ſeulement un peu au-deſſus de leur extrêmité,
„ toutes celles qui avoient été fortement entamées par l'outil du laboureur;
„ toutes ces racines, dis-je, ſouffrirent beaucoup de cette opération. La
„ majeure partie de cette ſubſtance ſpongieuſe qui compoſe les racines,
„ étoit pourrie ou réduite en pouſſiere. Il ne ſeroit pas même impoſſible
„ que la maladie de ces racines eût gagné le tronc de l'arbre & y fut re-
„ montée par quelques-unes de ſes couches ligneuſes, ou par ſon tiſſu cé-
„ lulaire, plus délicat encore; & qu'ayant produit le même effet ſur une
„ de ſes branches, cette maladie n'ait été la cauſe de la rupture de cette
„ branche agitée par le vent, & ainſi de la deſtruction totale de la plante,
„ puiſque la branche en rompant avoit déchiré le tronc juſqu'au milieu
„ de ſa hauteur du haut en bas. Cependant, il ne m'a pas été poſſible de
„ vérifier cette conjecture.

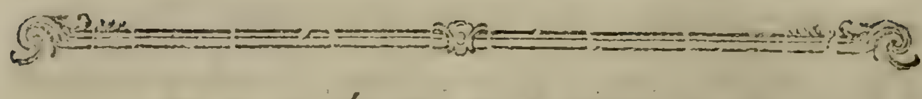
„ 6°. J'ai dis, que, les racines après avoir parcourus & s'être enfon-
„ cées dans la terre meuble du cercle, étoient remontées vers la ſuperficie
„ du ſol, où elles avoient moins proſpéré à cauſe de la dureté du ſol,
„ & du gaſon dont les racines leur ont enlevé ſans doute une partie
„ de leur nourriture. Mais ce qui m'a paru mériter d'être obſervé, c'eſt
que

„ que dans cette place, elles semblent avoir multipliés leurs suçoirs,
„ (qu'on sait être le chevelu), afin de ne rien perdre de la bonne terre
„ qu'ils partageoient avec les racines du gason; les racines étoient foibles
„ & maigres, mais le chevelu y étoit abondant.

„ 7°. Enfin, la derniere observation que j'ai faite, porte sur une racine
„ étrangere; qui, après avoir suivi le boyau souterrain d'une taupe, s'é-
„ toit rendue au pied de notre arbre, & en avoit parcouru tout l'empâ-
„ tement. Ce qui confirme à quel point les racines cherchent la terre nou-
„ vellement remuée pour y puiser leurs meilleurs sucs nourriciers. Et l'a-
„ longement de cette racine étrangere confirmeroit presque l'opinion où
„ sont quelques agronomes, que les racines des plantes ne connoissent de
„ bornes que celles qui leur sont prescrites par l'âge ou la maladie de la
„ plante, ou bien par la dureté ou les défauts de la terre qu'elles
„ habitent „.

Ces observations intéressantes de M. van Berchem, nous prouvent combien il seroit important qu'on fit un semblable examen des différens arbres que l'on arrache; ce seroit pour ainsi-dire un régistre des différens états de santé & de souffrance des arbres pendant leur vie, qui pourroit nous conduire à découvrir les causes de leurs maladies, & même les moyens d'y remédier; rien ne seroit sans doute plus propre à répandre du jour sur l'économie végétale, qui devroit être le but de tous les Botanistes.





MINÉRALOGIE.

Sur la pierre de Goumoens.

MOnsieur le Comte de Razoumowsky décrit dans ce mémoire (*u*) une pierre dont on trouve plusieurs bans près de Goumœns, à trois lieues de Lausanne, dans le Bailliage d'Echalens. C'est une pierre marneuse où la partie calcaire domine cependant beaucoup, puisqu'on en fait de la chaux; elle est en même temps assez bitumineuse pour répandre une forte odeur quand on la frotte. Mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elle contient un principe gazo-sulphureux.

Sur une pierre cuivreuse qui a reçu un poli naturel, & que l'on trouve sur le grand St. Bernard.

LE couvent du Grand St. Bernard, est élevé de 1246 toises au-dessus de la mer, d'après les observations de M. Pictet. Dans les rochers qui le dominent à l'Ouest & à une hauteur d'environ 1410 toises, on trouve un roc dont la face supérieure, qui descend à l'Est sous un angle de 43°, a reçu un poli vif des mains de la nature (*x*). Cette pierre est un quartz gras opaque blanc avec des tâches noires, ou noir avec des tâches blan-

(*u*) Voy. *les Mémoires*, p. 39.

(*x*) Mr. le Comte de Razoumowsky donne dans son Mémoire, d'après des conjectures fondées sur de faux rapports qu'on lui a fait, une hauteur & une position différente au roc poli, ainsi qu'une trop petite élévation au couvent du grand St. Bernard. Mais comme depuis la lecture de son Mémoire, Mr. de Saussure a donné dans le *second vol. de ses Voy. dans les Alpes*, la hauteur exacte du couvent & la véritable position du rocher; nous avons cru devoir rectifier ces erreurs involontaires.

ches. Le fond noir domine, cependant sur la plus grande partie de cette face polie. L'analyse par voie seche & par voie humide (*y*), a prouvé à M. le C. de Razoumowsky, que cette couleur noire est due à une sorte de stéatite cuivreuse & bitumineuse d'un noir luisant, grasse au toucher & tâchant les doigts, qui est intimement unie au quartz, mais qui paroît quelquefois pure dans la cassure. M. le C. de R. soupçonne que le cuivre est disséminé sous l'état de chaux dans la matiere stéatiteuse, & il a trouvé 24 liv. 2 lots de ce métal minéralisé sur un quintal de pierre.

Observations Minéralogiques.

I.

MOnsieur le Comte de Razoumowsky a lu le 18 Août 1785, l'observation suivante sur les apports faits par les eaux de la mer sur les côtes de Hollande.

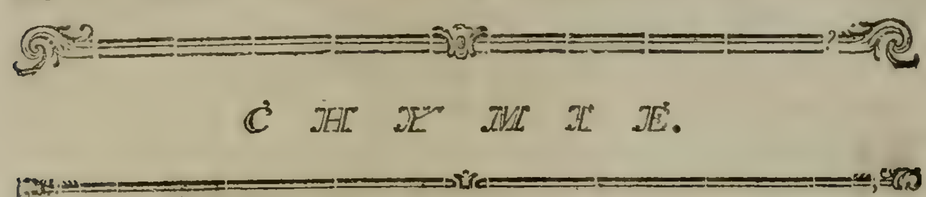
„ La province de Hollande proprement dite, offre un pays entiérement „ plat & uni, & si bas en quelques endroits, que sans les dunes qui le „ défendent contre les efforts de la mer, il feroit submergé par ses eaux. „ Son sol qui n'est qu'un mélange de sable & d'argille parsemé de détritus „ de coquilles, ne présente sur toute sa surface, pas le moindre petit fragment de pierre. Ce n'est que sur la grève de la côte, que la marée ap„ porte du gravier & des pierres roulées, mais peu considérables & telles „ qu'on en pourroit facilement remplir ses poches, sans se charger beaucoup. „ C'est sur-tout après les orages, qu'il y en a en assez grande quantité (*z*).

„ C'est donc un fait très-curieux & très-étonnant assurément que de

(*y*) Voy. *les Mémoires*, p 213.

(*z*) J'ai trouvé un fragment de roche rempli de petits cristaux octaedres, presque microscopiques, de mines de fer „ Un artisan de Leyde y a ramassé, à la vérité, rarement des fragmens „ d'un vrai basalte noir, ou pierre de touche, celui qu'il m'a fait voir étoit mélé de grains pyri„ teux. Mrs. Vosmaer & Voet ont trouvé au bord de la mer, aux environs de la Haye, des té„ rébratulites & un bois de cerf revêtu en grande partie d'une incrustation calcaire. On ne con„ çoit pas que ces corps puissent être apportés d'ailleurs que d'Angleterre.

„ trouver à Kattwick, village ſitué à deux lieues de Leyde, dans les du-
„ nes au bord de la mer & dans une jolie allée où eſt une corderie, &
„ autant que je m'en rappelle, à pluſieurs centaines de pas de la mer,
„ la ſeule & unique groſſe pierre qui ſe trouve dans la Province. C'eſt
„ un immenſe bloc d'un beau granit rouge, j'ignore d'où vient cette maſſe,
„ mais il me paroit certain, qu'elle eſt là depuis une époque bien recu-
„ lée, puiſqu'il eſt de fait, que la mer d'Hollande ne charie plus aujour-
„ d'hui de blocs comme celui-là, & qu'à peine peut-être raſſembleroit-on
„ des cailloux roulés, qu'elle jette ſur la côte dans les plus gros temps
„ pour égaler ſon poids „.



CHYMIE.

Sur le borax & le ſel ſédatif.

On ſait que le borax eſt un compoſé d'alcali minéral & de ſel ſéda-tif; l'analyſe & la ſinthèſe ont prouvé cette vérité, mais on n'avoit pas encore pu connoître la nature du ſel ſédatif. Nos meilleurs chimiſtes l'avoient ſoumis aux plus fortes épreuves, ſans parvenir à le décompoſer (*a*). Mrs. Struve & Exſchaquet, en ſuivant une route différente, ſemblent avoir obtenu des réſultats plus ſatisfaiſans; car ſi la ſinthèſe n'a pas encore confirmé ce qui leur a été indiqué par l'analyſe, elle donne au moins des produits qui approchent beaucoup de ceux qu'on déſire, & qui dans les arts peuvent avoir la même utilité. Cela nous prouve que dans l'étude de la nature, on ne doit pas renoncer aux recherches les plus difficiles, puiſque, lors même qu'elles ſeroient infructueuſes, elles peuvent au moins faire découvrir des vérités utiles. Rien de ſi dangereux que ces fauſſes opinions qui favoriſent la pareſſe, nuiſent au génie & arrêtent les progrès de la ſcience.

Pluſieurs choſes ayant fait ſoupçonner à Mrs. Struve & Exſchaquet, que

(*a*) Voy. *les Mémoires*, p. 132.

l'acide phofphorique étoit un des principes conftituans du fel fédatif, ils ont penfé qu'en augmentant la quantité de cette partie diffolvante, on parviendroit peut-être à décompofer ce fel, comme on rend le verre fufceptible de décompofition en augmentant l'alcali. C'eft dans ce deffein, qu'ils ont diftillé un mélange de deux parties d'acide phofphorique en confiftance de miel, une partie de fel fédatif & deux d'eau. Ils ont obtenu dans le récipient un acide huileux qui a toutes les propriétés de l'acide phofphorique, & il eft refté dans la cornue une terre blanche très-abondante, qui a tous les caractères de la terre vitrifiable. Mais il paroît étonnant que l'acide phofphorique, qui eft fixe de fa nature fe foit volatilifé; ces Mrs. en donnent pour raifon, qu'il ne conferve fa fixité que lorfqu'on l'unit au phlogiftique, tandis que fi on l'unit à la matiere du feu principe, il devient volatil, d'où ils concluent qu'il faut que le fel fédatif lui ait fourni le feu principe. Ce *fel* eft donc fuivant eux, un compofé de *terre vitrifiable*, d'*acide phofphorique* & *de feu principe.*

Pour confirmer par la finthèfe les réfultats de l'analyfe, Mrs. S. & E. ont fait divers effais, dans le deffein de compofer du fel fédatif & du borax au moyen des principes indiqués, mais ils ont éprouvé de très-grandes difficultés pour unir la matiere du feu à la terre vitrifiable & à l'acide phofphorique; auffi les fels & verres qu'ils ont obtenus, n'ont pas tous lès caractères diftinctifs des fels cherchés. Cependant ils fe comportent tous avec les métaux comme le borax, donnent fur le charbon la même flamme que lui. Plufieurs de ces fels reffemblent au borax & au fel fédatif, par le goût, la figure, la dureté & la folubilité de leurs cryftaux; par la propriété de donner à la flamme du papier qu'on en imbibe, la couleur verte; enfin parce qu'ils fe comportent fur le charbon comme le borax. De plus, la combinaifon de l'acide phofphorique & de l'alcali minéral, donne, au moyen de l'acide vitriolique, une efpèce de fel fédatif, qui eft en partie diffoluble dans l'efprit de vin.

Des rapports auffi marqués, font efpérer à Mrs. Struve & Exfchaquet, que l'on parviendra un jour à produire du véritable borax & du fel fédatif. C'eft pour cela qu'ils ont indiqués dans un mémoire (*b*) particulier les expériences que l'on pourroit tenter pour y réuffir. Ils donnent d'abord

---

(*b*) Voy. *les Mémoires*, p. 235.

toutes les propriétés du borax, & sur-tout celles qui sont les plus difficiles à saisir, afin qu'on puisse s'assurer en quoi il diffère des sels obtenus, & qu'on puisse le reconnoître si on parvient à le produire. Ils conseillent ensuite d'essayer les combinaisons de l'acide phosphorique avec les alcalis, parce que ceux-ci contiennent, suivant eux, beaucoup de terre vitrifiable & de matiere du feu, qui sont les principes du sel sédatif; & ils indiquent les moyens de faire ces combinaisons. Il faudroit aussi faire des recherches sur l'union de la terre qui provient de la décomposition des alcalis, avec l'acide phosphorique; enfin sur l'union de cet acide & de la terre argilleuse, mais ils recommandent sur-tout d'employer dans ces expériences les substances aussi pures que possible. Mrs. Struve & Exschaquet voudroient encore que l'on tentât des expériences sur l'urine qui contient des sels phosphoriques & où il paroît que le sel sédatif existe tout formé.

Sur l'acide phosphorique, les sels phosphoriques & leurs usages dans les Arts.

PUisque l'acide phosphorique commence à jouer un plus grand rôle dans la nature que l'on avoit cru jusqu'à présent, & que lui ou ses composés peuvent être, ainsi qu'on va le voir, d'une grande utilité, soit dans la chimie, soit dans les arts, il étoit très-important de l'obtenir pur & à bon compte, afin de faciliter les opérations que l'on pourroit faire par son moyen. Mrs. Struve & Exschaquet se sont occupés de cet objet (a), & ont indiqués des procédés simples & peu dispendieux pour avoir l'acide phosphorique très-pur. On peut consulter les mémoires pour en voir les détails; il suffit de dire ici, qu'ils tirent cet acide des os, au moyen de l'huile de vitriol qu'on laisse digérer dessus & qu'on soumet ensuite à des lotions, filtrations & vitrifications nécessaires pour séparer la sélénite osseuse qui se forme par l'union de l'acide vitriolique & de sa terre des os. Mais afin de diminuer le nombre de ces opérations, ces Mrs. ne font qu'ajouter de l'alcohol à l'acide phosphorique qui contient encore beaucoup de sélénite;

(c) Voy. *les Mémoires*, p. 219. 226.

celle-ci se précipite aussi-tôt par l'union de l'acide à l'alcohol, que l'on sépare ensuite par évaporation à vase clos, afin de ne pas le perdre. Cette opération nous découvre que l'esprit de vin dissout l'acide phosphorique, fait qui avoit été nié par plusieurs auteurs.

Voyons maintenant quelques-uns des usages de cet acide en chimie (*d*). Mrs. Struve & Exschaquet le regardent comme un des meilleurs moyens de décomposer les corps où on soupçonne qu'il entre comme principe. En effet, puisque, suivant eux, il ne s'agit que d'augmenter la partie dissolvante pour mettre le mixte en état d'être décomposé, il est clair qu'en unissant ce mixte à l'acide phosphorique par la digestion, on pourra précipiter ensuite par un alcali les autres principes dont il est composé.

Lorsque les mixtes contiennent du feu principe, l'acide phosphorique les décompose facilement au chalumeau, parce qu'il se volatilise avec la matiere du feu & laisse libres les autres composans.

Ces Mrs. proposent d'employer ces moyens, qui sont une suite de leurs principes, pour analyser les schorls, les pierres précieuses, &c. qu'ils regardent comme des mixtes phosphoriques.

Ils indiquent ensuite plusieurs expériences qu'ils ont faites sur les métaux; d'où il résulte que, la plûpart d'entr'eux sont réduits sur le charbon au moyen de l'acide phosphorique, en terres irréductibles, mais qui se vitrifient, si on y ajoute de nouveau de cet acide.

L'acide & les sels phosphoriques semblent aussi devoir être d'une grande utilité dans les arts. Sans nous arrêter à toutes les vues que Mrs. Struve & Exschaquet ont donné sur cet objet (*e*), nous remarquerons seulement que la combinaison d'un verre phosphorique avec le gyps, ou la sélénite osseuse, ou même la terre calcaire, est celle qui offre le plus grand nombre d'applications utiles, à cause des propriétés singulieres du verre qu'elle donne. Il est aussi brillant & aussi dur que le plus beau cristal factice, & il devient d'autant plus dur, qu'on le fait rougir plus long-temps, sans cependant perdre de la fusibilité qui est telle qu'avant de rougir ou après avoir rougi, on peut lui donner toutes les formes que l'on désire à cause de sa maléabilité.

(*d*) Voy. *les Mémoires*, p. 232.

(*e*) Voy. *les Mémoires*, p. 228.

L'acide phosphorique uni à une dissolution d'or, fournit un moyen très aisé de dorer le verre à un léger degré de chaleur.

Sur une nouvelle Théorie des sources salées & du roc salé, avec un examen des salines du Canton de Berne.

MOnsieur Struve ne se propose pas de donner dans ce mémoire (*d*) une théorie nouvelle sur la formation primitive du sel gemme, qu'il regarde comme un dépôt de l'ancienne mer. Mais il examine la position, la nature & le local des rocs salés & des sources salées qui sont répandues en Europe; il en tire des conséquences générales, qui lui fournissent des vues nouvelles sur la meilleure exploitation des salines, & qui expliquent les différens phénomènes qu'elles présentent.

En offrant ici le résumé de sa théorie, nous renverrons au mémoire même pour les preuves qui sont tirées d'une nombreuse suite d'observations faites en divers lieux.

M. Struve examine d'abord le local du roc salé. Et il reconnoît que ce n'est point dans les montagnes primitives, ni dans celles d'alluvion qu'il se trouve, mais dans les montagnes à couches de seconde formation & dans les bans d'argille ou de matieres argilleuses. Par-tout le roc salé est argilleux, ou se trouve par bans alternatifs avec l'argille qui est ordinairement recouverte par la pierre calcaire compacte. Cependant les salines habitent aussi quelquefois dans les montagnes gypseuses.

Quant à l'élévation du roc salé, elle n'a rien de fixe, néanmoins il paroît qu'il est rarement situé dans la partie la plus élevée des montagnes à couches.

Voyons maintenant le local des sources salées. Elles habitent aussi les montagnes stratifiées; elles sortent du gyps, de la pierre calcaire, quelquefois même du grès. Mais c'est du roc argilleux qu'elles tirent leur origine, & on peut dire qu'il est leur domicile. Aussi l'on voit souvent l'eau jaillir

(*d*) Voy. *les Mémoires*, *Part.* 2. pag. 1.

jaillir avec force du roc argilleux, lorſqu'on a percé l'écorce qui l'envelop-poit, & ſi l'on y fait un puits, l'eau y monte juſqu'à ce que ſon poids égale la preſſion qu'elle éprouve.

Une autre obſervation importante, c'eſt que dans un même diſtrict ſalant, les ſources ſalées communiquent entr'elles. On le reconnoit facilement en faiſant des puits à différens endroits de la couche argilleuſe, parce qu'ils ſe rempliſſent tous au même niveau au bout d'un certain temps, & que ſi l'on en vuide un, les autres diminuent; enfin, on y trouve le même degré de ſalure ſi le local eſt tel, que les eaux douces ne puiſſent y pénétrer. Le temps employé à établir cette eſpèce d'équilibre entre les différens puits, prouve que leur communication eſt plus ou moins lente.

M. Struve conclut de cette obſervation, qu'il eſt toujours poſſible de trouver par-tout des ſources ſalées en creuſant dans un diſtrict ſalant. Il remarque en outre que l'argille imbibée d'eau ſalée formant une couche ſoumiſe à certaines loix; l'eau qu'elle contient, peut auſſi être conſidérée comme formant une couche, & les ſources qu'elle fournit, ſeront ſoumiſes à ces mêmes loix.

En continuant d'examiner le local & les circonſtances qui accompagnent les ſources ſalées, il reconnoit que par-tout où on les creuſe, l'eau remonte; d'où l'on doit conclure, qu'elle vient d'endroits plus élevés. Il trouve de plus, qu'elles ſont toujours plus baſſes que le roc ſalé des environs, & qu'en général, elles ſourdent dans des endroits entourés de gyps qui forment ſouvent des baſſins. On les voit auſſi qnelquefois près des rivieres & dans des lieux marécageux & tourbeux. Cependant il n'y a pas de hauteur fixe pour les ſources ſalées, non plus que pour le roc ſalé; les limites des montagnes à couches ſemblent être les ſeules qu'elles ayent.

La ſalure des ſources eſt un autre objet important à remarquer. Elle n'eſt pas toujours au même degré, non-ſeulement dans le même diſtrict, mais encore dans la même ſource, & cela dépend des eaux douces qui s'y mêlent en plus ou moins grande quantité. Les ſources qui ſortent du gyps, ſont fort ſalées, & celles qui ſourdent de la pierre calcaire le ſont moins, parce qu'elle offre plus d'accès aux eaux douces, comme le prouve M. Struve.

Toutes ces obſervations le conduiſent à la théorie qu'il a formé. Il remarque d'abord, que puiſque le roc ſalé & les ſources ſe trouvent tous

les deux dans une couche argilleuſe, il n'y a d'autres différences entre ces couches, ſi ce n'eſt que l'une eſt imbibée d'eau, & que l'autre ne l'eſt pas. Cette analogie qui nous ramene à des cauſes générales, eſt très-importante & très-conforme aux opérations ſimples de la nature.

Jettant enſuite un coup d'œil ſur la ſuite des couches des montagnes ſecondaires, il trouve la pierre calcaire repoſant ſur le roc argilleux, celui-ci ſur le gyps & enfin le grès ſous le gyps. Quelquefois ſans doute cet ordre eſt modifié; le roc argilleux alterne avec le gyps, ou bien quelques-unes des couches ont été détruites. Mais en général, c'eſt cet ordre qu'elles ſuivent.

Le roc argilleux qui contient le ſel gemme, forme donc des couches, comme nous avons vu que les ſources ſalées en formoient, & M. Struve montre par nombre d'exemples, que c'eſt une erreur de croire qu'il affecte quelque figure particulière.

Il faut donc conſidérer les couches argilleuſes *ſituées ſous la pierre calcaire*, dans trois états différens, ou *imprégnées de ſel*, ou *imbibées d'eau ſalée* ou *deſſalée.* Enfin, comme ces couches ſont un dépôt de l'ancienne mer, on conçoit qu'elles doivent être fort étendues, & l'obſervation vient à l'appui de cette idée.

Nous devons encore prévenir, que ces couches ne doivent point être conſidérées comme de l'argille pure, mais comme une matiere dont l'argille fait le principal élément; ſes délitemens, ſes fentes, ſes vuides la rendent perméable à l'eau.

Cela poſé, voyons comment les eaux douces pénétrent dans la couche argilleuſe ſalée, l'effet qu'elles y produiſent & les phénomènes qu'elles font naître.

Les ſommets eſcarpés des montagnes ſecondaires préſentent à découvert les têtes de leurs couches. Les eaux de pluie, de neige, les torrens, &c. pénétrent dans l'intérieur de ces montagnes, s'infiltrent dans les couches, ſe logent dans leurs ſinuoſités, ſuivent leur inclination, remontent quand elles ſe relevent, font des dépôts dans les coudes, creuſent les endroits faciles à détruire, s'y forment des réſervoirs. Dans le cours de cette ſtiliation & filtration des eaux, celles qui ſuivent les couches calcaires, gypſeuſes & grèſeuſes reſtent douces, mais celles qui entrent dans la couche argilleuſe, ſe chargent de tout le ſel qu'elles peuvent diſſoudre, & elles paroiſſent au dehors avec différens degrés de ſalure. Comme cette eau eſt

fort divisée, qu'elle éprouve beaucoup de frottemens, que l'endroit où elle sort est souvent fort éloigné de celui où elle entre; qu'enfin, tous les réservoirs se communiquent, il en résulte que les eaux de pluie qui tombent sur les sommets des montagnes, suffisent pour entretenir toujours les sources & les empêcher de tarir; d'autant plus que les couches étant fort étendues, l'infiltration se fait sur un grand espace; elles pourroient même supporter de longues sécheresses, sans éprouver de diminution sensible.

D'après cette idée, M. Struve explique facilement les divers phénomènes que présentent les sources. On voit, par exemple, pourquoi elles paroissent souvent venir de bas en haut; c'est l'effet du siphon; elles sortent avec plus ou moins de force, suivant que l'eau plus ou moins divisée dans son trajet, a éprouvé plus ou moins de frottemens. S'il y a des sources qui tarissent quelquefois, ce sont celles qui viennent d'eau de pluies infiltrées dans les fentes des couches supérieures; les sources permanentes sont celles qui suivent leur délitement. Celles qui suivent les couches qui s'enfoncent, ne paroissent qu'au loin dans la plaine, dans des endroits fort bas (comme dans les tourbieres), ou dans des endroits creusés par des torrens & des ruisseaux qui ont mis les bans à découvert.

Ces sources profondes seront les meilleures & les plus salées, parce qu'elles sont moins sujettes à recevoir des eaux extérieures, qui sont suivant M. Struve, la cause de plusieurs des modifications & altérations des sources salées. Aussi un des principaux objets de l'exploitation doit être de s'en garantir. Les couches de pierre calcaire offrant plus de facilité à la filtration & stiliation des eaux douces, on voit maintenant pourquoi les eaux salées qui en sortent, sont plus foibles. Celles qui sourdent du gyps, sont au contraire plus fortes, parce qu'elles viennent immédiatement de la couche argileuse qui repose dessus. On voit encore qu'en cherchant à se rapprocher de cette couche argileuse, on poura augmenter la salure des eaux foibles. Enfin, l'on conçoit pourquoi l'on trouve toujours plusieurs sources dans la même lisiere, puisqu'elles sortent toutes d'une même couche fort étendue.

Lorsqu'on découvre de nouvelles sources, on voit quelquefois l'eau sortir en abondance pendant quelque temps; elle diminue ensuite & fournit alors une même quantité d'eau; mais si on perce plus bas, elle devient de nouveau abondante. Deux causes peuvent produire cet effet.

Percez la petite branche d'un siphon renversé & plein d'eau, cette eau

jaillira avec force, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue dans la grande branche au niveau de l'ouverture de la petite, après quoi il ne coulera plus que l'eau que l'on pourroit remettre dans la grande branche. De même des couches qui ont la forme du siphon & qui contiennent de l'eau entr'elles, feront sans doute l'effet que nous venons d'indiquer, & une fois l'eau au niveau de l'ouverture, il n'en sortira plus que celle fournie par de nouvelles infiltrations. On conçoit qu'en perçant plus bas, le même phénomène doit se renouveller.

Si l'on perce latéralement de véritables réservoirs d'eau salée, on aura le même effet & les mêmes phénomènes, & c'est là la seconde cause qui peut les produire.

Telle est la théorie générale de M. Struve sur les salines, voyons maintenant l'application qu'il en a faite aux salines du Gouvernement d'Aigle. Cette branche du revenu du Souverain, mérite la plus grande attention, & la science n'est intéressante, qu'autant qu'elle est utile.

Il y a différentes sources & différentes exploitations dans le Gouvernement d'Aigle, dont la principale est celle du *fondement*. On a toujours regardé les sources de cette montagne, comme renfermées dans un noyau argilleux qu'on a fort improprement nommé *cilindre*, & auquel on a donné diverses figures. Mais c'est celle d'un cône renversé qu'on lui attribue le plus généralement. On suppose qu'il est le réservoir de ces différentes sources, mais on n'est pas d'accord sur l'endroit où elles prennent leur salure. M. Struve examine les raisons de cette opinion, & il trouve que les plus spécieuses sont: 1°. Qu'en perçant ce noyau plus bas, l'eau sort avec plus d'abondance, d'où l'on a conclu qu'il étoit fermé dans sa partie inférieure. 2°. Il se rétrécit dans cette partie, puisque les galeries latérales deviennent d'autant plus longues, qu'elles sont plus profondes. 3°. Enfin, une galerie poussée à travers du noyau au Sud-Ouest & qui montre à son extrêmité la même pierre que celle qui le recouvre à son entrée, a fait conclure que tout le noyau étoit entouré de cette écorce.

M. Struve fait voir d'abord l'insuffisance de ces raisons, pour prouver l'existence du cilindre. Il le combat ensuite par des raisons d'analogie: puisque l'on retrouve dans ces salines, le roc argilleux salant, formant le pretendu noyau, & la même suite de couches que dans toutes les autres salines; pourquoi donc supposer que dans ce seul cas, il y auroit une exception à une regle générale, appuyée sur un grand nombre de faits?

Mais les raiſons de fait qu'il donne , ſemblent ne laiſſer aucun doute qu'ici, comme dans toutes les autres ſalines; le roc ſalant argilleux forme une couche étendue, & elles prouvent que le fondement eſt un véritable réſervoir ſemblable à ceux dont il eſt parlé ci-deſſus. Nous n'entrerons pas dans le détail de toutes les raiſons ſur leſquelles M. Struve appuie ſon opinion, il ſuffit de remarquer, 1°. Que la direction des couches eſt à peu près la même dans les différentes ſources du Gouvernement d'Aigle, qu'au fondement. Il eſt donc bien naturel de penſer que toutes ces ſources doivent leur ſalure à une même couche argilleuſe qui s'étend dans tout ce diſtrict; car, pourquoi ſormeroit-il des couches en un endroit, & non pas dans les autres? D'ailleurs, un examen fait ſur les lieux, prouve que le roc argilleux ſe prolonge au-delà du fondement. 2°. Les obſervations indiquent que les bans s'enfoncent dans l'intérienr de la montagne; ce qui explique facilement l'alongement des galeries, à meſure qu'elles ſont plus profondes. 3°. En parcourant les différentes galeries des fondemens, M. Struve a reconnu que le roc argilleux ſalant, forme une couche qui eſt compriſe entre deux bans d'une pierre gypſeuſe, appellée *roc gris*: & que ces bans ſe relevent vers l'occident, ce qui prouve l'exiſtence du réſervoir, & explique par là l'augmentation d'eau que l'on a obtenue en creuſant plus profond.

M. Struve parcourt toutes les ſources du Gouvernement d'Aigle, & il trouve par-tout la confirmation de ſa théorie. Il y a cependant pluſieurs irrégularités, mais elles ſont occaſionnées par le travail des eaux qui ſillonnent & minent par-tout ces montagnes gypſeuſes.

Quoique M. Struve n'ait pas eu le temps d'examiner aſſez en détail les ſalines d'Aigle, pour pouvoir donner des conſeils ſur leur exploitation, il indique cependant ceux qui découlent de ſa théorie.

Le *roc ſalé ſec*, des *ſources plus abondantes* & des *réſervoirs comme ceux du fondement*, doivent être l'objet des recherches, mais ce n'eſt que par des obſervations faites ſur les lieux mêmes, qu'on peut indiquer la maniere de diriger les travaux pour les obtenir.

M. Struve croit par exemple, qu'en Chamoſaire, il ſeroit facile de rendre les eaux plus fortes en ſel & plus abondantes.

Sur l'exploitation des sources salées du fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

APrès avoir donné une nouvelle théorie sur les sources salées en général, après en avoir fait l'application aux salines du Gouvernement d'Aigle, il restoit à éclairer de cette même théorie, la maniere dont on exploite les sources salées; tel est l'objet de M. Struve, dans un mémoire (*g*) qui fait suite au précédent, mais qu'il a entiérement destiné aux sources du *fondement*.

On a vu que les sources de cette montagne formoient un véritable réservoir, & qu'on les exploitoit par abaissemens successifs, c'est-à-dire, en perçant des galeries latérales toujours plus profondes & toujours plus bas. M. Struve désapprouve cette méthode. 1°. Parce qu'en diminuant la colonne d'eau salée dans le réservoir, elle ne peut plus réagir par son poids contre les eaux douces extérieures qui tendent à pénétrer dans ce réservoir, en forçant ses parois 2°. Plus on approche du fond, plus la quantité d'eau diminue, & plus les travaux deviennent dispendieux. 3°. Enfin, on n'obtient que les eaux voisines de la percée.

A cette méthode insuffisante & mauvaise, M. Struve propose de substituer trois moyens d'exploitations, 1°. De puiser dans le réservoir même par des ouvrages verticaux sans le percer latéralement. 2°. De recouper les sources avant qu'elles arrivent dans le réservoir. 3°. De se contenter de détourner les eaux douces qui sont, comme l'on fait, un des plus grands inconvéniens dont on doive se garantir dans ce genre d'exploitation. Nous ne nous arrêterons que sur le second de ces moyens auquel M. Struve donne la préférence.

Puisque la couche argilleuse qu'il appelle aussi le roc noir, contient les sources, c'est en y travaillant qu'on les obtiendra. Il s'agit seulement de savoir la meilleure maniere de s'y prendre. Pour cet effet, il faut connoître l'inclinaison, la direction & l'épaisseur de la couche argilleuse. Si alors on

---

(*g*) Voy. *les Mémoires*, *Part.* 2. p. 57.

la coupe au bas de ſa pente, par une galerie qui ſuive ſa direction, & qui pénétre dans toute ſon épaiſſeur juſqu'au ſol, c'eſt-à-dire au roc gris qui ſert de baſe, on eſt ſûr que toutes les eaux viendront ſe rendre dans cette galerie, & de-là on pourra les conduire où l'on voudra. De même que pour ſaigner un pré en pente, on le coupe par un foſſé aſſez profond pour ſe charger de toutes les eaux qui imbibent les couches qui ſont au-deſſus du foſſé.

M. Struve fait voir qu'on pourroit profiter de quelques-uns des travaux faits au fondement, ſi l'on vouloit y appliquer cette méthode. Et il y voit les avantages ſuivans.

1°. De couper abſolument toutes les ſources de la couche argilleuſe. 2°. De les avoir permanentes. 3°. D'obtenir les ſources à la hauteur des galeries actuelles. 4°. D'avoir des ſources plus riches qui diſpenſeroient de les graduer.

Sur l'analyſe des eaux en général, & en particulier ſur celles de St. Eloy & de Brüttelen.

L'Illuſtre Bergman, dans ſes ſavantes diſſertations ſur l'analyſe des eaux, nous a indiqué les meilleurs moyens pour les décompoſer & reconnoître leurs principes. Après lui, Mrs. Gemlin, Wiegleb & Struve (*h*), ont le plus perfectionné cette partie de la chymie. Mais ces auteurs ne ſe ſont pas occupés des eaux foiblement minérales, c'eſt-à-dire, qui contiennent les principes ſalins en petite quantité; & l'on ſent que les moyens employés pour les eaux fortement chargées, ne peuvent pas ſervir pour celles qui le ſont peu; les menſtrues puiſſans qui ſervent pour celles-là, doivent décompoſer les principes ſalins de celles-ci. C'eſt donc l'analyſe des eaux foiblement minérales qui eſt l'objet de ce mémoire (*i*).

Au lieu d'employer les acides minéraux pour agir ſur le réſidu provenu par l'évaporation de l'eau, comme on fait ordinairement, M. le C. de

---

(*h*) Voy. le Tome 1, *des Mémoires de cette Société, pour l'année* 1783.
(*i*) Voy. *les Mémoires*, p. 159.

Razoumowsky conſeille de faire uſage de l'acide du vinaigre ou du vinaigre lui-même; il diſſoudra la terre calcaire & les terres abſorbantes libres, ſans altérer les ſels. Mais comme la partie ſaline eſt en très-petite quantité dans ce réſidu, même après qu'on l'a dépouillé de la terre abſorbante, il propoſe de le ſoumettre à l'action de la flamme du chalumeau, qui en deſſéchant les ſels, augmente leur ſaveur & facilite les moyens de les reconnoître par le goût; d'ailleurs, les effets de la flamme ſont encore des indices aſſez ſûrs, que M. le C. de Razoumowsky nous indique pour diſtinguer les différentes eſpèces de ſels. Ce mémoire eſt terminé par des procédés ingénieux pour déterminer les quantités minimes de ces principes.

M. le C. de Razoumowsky a fait l'application de ces nouvelles méthodes, dans l'analyſe (*k*) des eaux de St. Eloy & de Brüttelen. Les premieres ſe trouvent près d'Eſtavayé, ville du Canton de Fribourg, au bord du lac de Neufchatel; elles ſont légérement alumineuſes & martiales, le fer y eſt tenu en diſſolution par l'air fixe, & il eſt aſſez diſſéminé pour donner en ſe dépoſant une fauſſe dorure à une monnoie d'argent que l'on expoſe à la ſource de cette eau.

Les eaux de Brüttelen ſont ſituées à trois quarts de lieue d'*Anet* (*l*), & à une lieue du village de *Cerlier*, au bord du lac de Bienne. Elles ſont légérement martiales; mais elles offrent une ſingularité des plus remarquables, c'eſt que l'air fixe, qui eſt en quantité inappréciable dans ces eaux, ne tient point le fer en diſſolution, mais c'eſt *l'acide ſulphureux volatil.* M. le C. de Razoumowsky s'eſt aſſuré de ce fait, non-ſeulement par l'analyſe, mais encore par la ſinthèſe, car il eſt parvenu à compoſer une eau factice, qui a tous les caractères de l'eau de Brüttelen, en triturant long-temps enſemble du ſoufre & de la limaille de fer, & en verſant de l'eau deſſus. Par cette opération, l'acide du ſoufre ſe développe encore très-phlogiſtiqué, il s'unit au fer, & l'eau ſe trouve chargée de cette eſpèce de vitriol fait avec l'acide ſulphureux volatil. Voilà donc un quatrieme état dans lequel le fer peut être contenu dans les eaux minérales & qui n'étoit pas encore connu.

Il

(*k*) Voy. *les Mémoires*, p. 1.

(*l*) Voy. *les Mémoires*, p. 147.

Il eſt à remarquer, que la diſſolution d'argent dans l'acide nitreux miſe dans la liqueur martiale factice y produit des petites pellicules d'un brillant métallique, qui annoncent une révification de l'argent. C'eſt une nouvelle preuve de ce qu'avance M. de Morveau. (*Trad. des Opuſc. de Bergman. T. I. p.* 114).

Obſervations Chimiques.

I.

LE 20 Novembre 1784, M. le C. de Razoumowsky a communiqué l'obſervation ſuivante ſur *l'acide du bouleau.*

„ En Ukraine, l'on retire le ſuc du bouleau de la maniere ſuivante:
„ on fait une profonde plaie dans l'aubier de l'arbre; il en ſort en grande
„ abondance une liqueur ou ſuc limpide & clair comme l'eau la plus pure.
„ On en favoriſe l'écoulement au moyen d'un tuyau de bois adapté à la
„ playe. Un ſeul arbre peut fournir une quantité conſidérable de cette li-
„ queur. Mais cet écoulement continuel l'épuiſe beaucoup à la longue, &
„ il ſe deſſéche alors peu à peu entiérement. Ce ſuc eſt antiſcorbutique,
„ mais affoiblit conſidérablement l'eſtomac.

„ 1°. Ayant expoſé ce ſuc à une chaleur douce & tempérée, il a fer-
„ menté preſque inſenſiblement, & s'eſt changé au bout de peu de jours
„ en une liqueur d'une ſaveur douce & piquante, à peu près comme le
„ vin nouveau, & au bout de quelques jours encore en liqueur acide.

„ 2°. Cet acide doit être très-huileux, puiſqu'ayant adapté & bien lutté
„ avec un lut gras, un vaiſſeau de verre ſur le vaiſſeau également de verre,
„ dans lequel étoit contenu l'acide, expoſé toujours à une très-douce cha-
„ leur, il s'eſt attaché autour de toutes les parois du vaſe ſupérieur, quan-
„ tité de gouttes limpides & blanches d'un phlegme huileux.

„ Le phénomène le plus ſingulier que préſente cet acide, eſt celui-ci:

„ 3°. Verſé ſur du charbon de bouleau même réduit en poudre, il s'eſt
„ fait une efferveſcence très-conſidérable qui a duré pluſieurs heures; la
„ diſſolution a pris une couleur jaune, & l'évaporation m'a fourni un ſel
„ en herboriſations d'un goût ſucré. Le charbon étoit, comme on le ſait,

„ regardé jusqu'à ce jour comme une substance insoluble dans les acides ;
„ & je ne sais si la propriété dont nous venons de parler, appartient
„ même au charbon de bouleau de tout autre pays que l'Ukraine; ce que
„ l'expérience m'a appris, c'est que le charbon du bouleau que l'on trouve
„ dans les environs de Lausanne, ne produit aucun effet avec les acides mi-
„ néraux; il est vrai que je n'ai point essayé celui d'Ukraine avec ces der-
„ niers acides, ni celui des environs de Lausanne avec l'acide du bouleau.
„ Il s'agit donc de déterminer si le charbon du bouleau d'Ukraine est plus
„ alcalin que celui des autres pays de l'Europe; ou si les bouleaux de tous
„ les pays donnent un charbon qui ait la propriété de ne faire efferves-
„ cence, & de ne se dissoudre que dans le seul acide de ce bois? Mais
„ revenons à cet acide.

„ 4°. La craie se dissout aussi avec effervescence dans cet acide végétal,
„ mais cette effervescence est bien moins considérable qu'avec le charbon,
„ & de moins de durée. Cette dissolution m'a donné un sel en aiguilles,
„ d'un goût de craie acide.

„ 5°. Ayant laissé tremper dans cette liqueur un fil de fer pendant
„ quelques jours, elle s'est colorée en verd, comme les dissolutions de
„ ce métal par les acides minéraux, & j'ai obtenu un sel de même cou-
„ leur.

„ 6°. Par l'évaporation entiere & lente de l'acide, il reste au fond du
„ vase, une matiere visqueuse & colante, légérement douceâtre, d'un jaune
„ brun, qui se dissout dans l'eau, s'enflamme au feu, & laisse après l'us-
„ tion, une matiere blanche & spongieuse, semblable à l'alcali fixe calciné,
„ mais sans goût sensible.

II.

Le 19 Décembre 1784, M. le C. de Razoumowsky a communiqué à la Société l'essai suivant, pour faire de la pyrite artificielle.

„ *Henckel* nous apprend que la pyrite est presque la seule espèce de
„ mine, que l'art ne puisse parvenir à imiter parfaitement; il y a cinq ans
„ que j'entrepris quelques essais pour parvenir à ce but; je n'en rapporte-
„ rai ici qu'un seul, que des circonstances imprévues m'ont empêché de
„ poursuivre & de pousser plus loin.

Procédé.

„ Je mêlai & triturai bien ensemble dans un mortier de pierre, de la „ glaise ordinaire, propre à la fabrication des briques; environ la moitié de „ son poids de soufre pilé, & à peu près le quart d'huile d'olive ordinaire; „ j'ajoutai à ce mélange assez d'eau pour former du tout, une pâte d'une „ certaine consistance, que je pêtris avec les doigts, & à laquelle je don- „ nai une forme arrondie & globuleuse; je mis cette masse ainsi préparée, „ dans un petit pot, recouvert seulement d'un autre pot semblable & de „ même grandeur; de maniere que les bords des deux orifices joignoient „ bien ensemble, & j'exposai le tout à un feu de fourneau ordinaire pen- „ dant vingt-quatre heures.

Résultat.

„ Au bout de ce temps, ayant laissé refroidir ce petit appareil, & retiré „ la masse globuleuse qui étoit au fond; je distinguai à sa surface quelques „ parties d'un *jaune brillant*, entiérement semblable à *la couleur de la py-* „ *rite*; ce qui me fit espérer qu'en continuant l'opération que j'avois ten- „ tée, plus long-temps, j'obtiendrois une masse entiérement pyriteuse; mais „ celle-ci ayant été répétée, (peut-être pas avec assez de précaution) les „ tâches pyriteuses disparurent entiérement, & la petite boule ayant été „ cassée, m'offrit intérieurement des veines jaunes & rouges, telles qu'on „ en voit dans les lieux où la pyrite s'est décomposée.

„ On concevra facilement que cette expérience est fondée sur les prin- „ cipes suivans:

„ 1° Que la pyrite est un minéral, composé essentiellement de soufre, „ de fer, & d'une terre métallique, sans doute de la terre des argilles; ce „ que semble prouver l'alun que fournit communément la *vitriolisation* des „ pyrites.

„ 2°. Qu'elle habite le plus communément parmi les couches terrestres „ argilleuses auxquelles elle doit peut-être son principe martial.

„ 3°. Conjecture assez conforme à l'expérience fameuse & si connue de „ Becker.

III.

A la même date, M. le Comte de Razoumowsky remit encore l'observation suivante, au sujet des mines de métaux natifs sous forme capillaire.

„ Parmi les minerais que l'on extrait des filons métalliques, on rencon-
„ tre quelquefois le métal natif ou non minéralisé ; dans ce cas, il affecte
„ différentes formes, dont l'une des moins communes & la plus recherchée
„ des curieux, est la forme capillaire; le cuivre & l'argent natif, sont les
„ métaux qui en offrent les plus fréquens exemples, sur-tout le dernier.

„ Plusieurs minéralogistes & entr'autres *Henkel* & *Wallerius*, ont attribué
„ la production de l'argent capillaire par la nature, à la décomposition des
„ mines d'argent vitreuses rouges, parce que l'art obtient la même chose
„ par la simple torréfaction de ces mines. Cependant, comme ce n'est pas
„ le seul moyen que l'art puisse employer à cet effet, il y a apparence que
„ ce n'est pas aussi l'unique & seul que la nature employe. La premiere
„ fonte de cuivre noir, donne souvent un cuivre rouge capillaire en filets
„ flexibles & très-déliés. L'argent, l'étain, le plomb & presque tous les mé-
„ taux, étant fondus au chalumeau & refroidis subitement, font voir sur
„ l'un des côtés de la petite masse que l'on obtient le plus immédiatement
„ en contact avec l'air, une configuration très-marquée en filets repliés les
„ uns sur les autres, très-flexibles, & qui se laissent quelquefois séparer plus
„ ou moins facilement.

„ Reste à savoir, si dans la production des mines, la nature employe,
„ ou peut employer la voye de la fusion ; ce n'est point à moi à décider
„ cette question délicate; je pense cependant que tous ceux qui ont vu un
„ grand nombre d'échantillons de mines de toutes espèces, soit dans les
„ collections, soit dans les souterreins mêmes des mines, seront portés à
„ croire avec moi, que ce moyen chymique n'est pas entiérement interdit à
„ la nature, quoiqu'elle en use rarement, & quoique l'esprit humain ait
„ peine à concevoir comment elle le met en œuvre.

IV.

Le 18 Août 1785, M. le Comte de Razoumowsky lut cette observation sur les eaux de Leyde.

„ Pendant mon séjour à Leyde, j'avois placé entre deux tablettes de
„ bibliothèque, un grand bocal de verre rempli d'eau de citerne, qui est
„ presque la seule que l'on emploie dans cette ville, & dans lequel je te-
„ nois des poissons d'or & d'argent de la Chine, que l'on a pour ainsi-dire
„ naturalisé en Hollande, où ils sont devenus fort communs. Je fus fort
„ surpris au bout de quelques jours, de trouver mon eau qui étoit fort
„ blanche & claire, lorsque j'avois rempli le bocal, devenue toute jaune &
„ remplie de bulles d'air en si grande quantité, qu'elle ressembloit à une
„ dissolution de savon; bientôt deux de mes plus gros poissons, qui s'é-
„ toient beaucoup agités depuis ce changement, moururent; & les autres
„ étant fort affoiblis, je me hâtai de changer leur eau. Ce fait prouve que
„ l'eau phlogistiquée n'est pas plus propre à l'entretien de la vie & de la
„ respiration des animaux destinés à habiter cet élément, que l'air phlogis-
„ tiqué n'est propre à l'entretien de la vie & de la respiration des ani-
„ maux qui habitent la terre.

„ Quelques personnes de cette Société ayant soupçonnés que les pois-
„ sons malades ou morts avant que je m'en fusse apperçu, pouvoient avoir
„ altéré l'eau; je vais présenter un fait, qui en réfutant cette opinion,
„ donnera une idée de la nature des eaux de certains lieux de la Hol-
„ lande.

„ Une eau de puits, prise dans une maison de la rue de *Long-pont*: 1°.
„ Ayant été reposée quelques jours dans un vase, il s'est formé à sa surface
„ au bout de ce temps, une *pellicule grasse chatoyant les couleurs de l'iris*,
„ qui enveloppoit des grains de sélénite qu'elle tenoit suspendus, & les
„ empêchoit de tomber au fond du vase.

„ 2°. Cette eau mise à digérer à une douce chaleur & évaporée jus-
„ qu'à moitié de la hauteur du vase qui la contenoit, est devenue jaunâ-
„ tre & évaporée environ jusqu'aux trois quarts de la hauteur de ce vase;
„ elle devint d'un jaune foncé, épaisse, comme huileuse & onctueuse au
„ toucher, & répandant une odeur de résine ou de bitume.

„ 3°. Quelques gouttes de dissolution d'argent versées dans cette eau,
„ ont donné un précipité de la forme d'un caillet & d'abord de la couleur
„ de l'argent, qui est devenue ensuite bleuâtre; preuve que la chaux d'ar-
„ gent a trouvé à se combiner avec une portion de phlogistique.

4°. Les résidus que m'a fourni l'opération de cette eau & les expérien-

„ ces précédentes, m'ont prouvé que l'eau de puits & de citerne (*) de
„ Leyde contient :

„ 1°. Un principe bitumineux, ou plutôt une matiere extractive & pu-
„ trescible fort abondante.

„ 2°. De la terre calcaire ou chaux aérée.

„ 3°. De la sélénite.

„ 4°. Un peu de sel marin.

V.

Le même auteur a remis, à la même date, une observation sur la chaux.

„ Faute de pierre à chaux, on se sert en Hollande pour le même usa-
„ ge, de coquilles dont la mer forme des dépôts très-considérables. Au
„ sortir du Leiderdorp, joli village aux environs de Leyde, où j'allois me
„ promener souvent, on voit de grands fours à chaux, coniques, ouverts
„ par le haut, qui sont presque toujours en action & que l'on a soin d'iso-
„ ler des habitations. Pendant le fort de la calcination, on voit s'élever
„ sans cesse au-dessus de ces fours, une fumée très-blanche, épaisse & si pe-
„ sante, qu'elle retombe à terre presque au même instant où elle s'est éle-
„ vée & presque avec la même rapidité que celle que l'on observe dans la
„ chûte des corps solides. Cette fumée n'est en effet que la chaux atténuée
„ à un point étonnant par la grande chaleur de ces fours, & que l'on re-
„ connoît dans la matiere pulvérulente, sous la forme de laquelle elle re-
„ tombe à terre.

„ Ce phénomène qui prouve un certain degré de volatilité dans la chaux,
„ tout commun qu'il est, a souvent attiré mon attention, & ne paroîtra
„ assurément pas indifférent aux chymistes éclairés.

(*) „ Ces propriétés des eaux de citerne en Hollande, proviennent, comme je m'en suis
„ assuré, des parties végétales que les eaux de pluie entraînent en passant sur les toits, & que
„ leur stagnation fait entrer en fermentation putride ; aussi les particuliers riches ou aisés qui veu-
„ lent avoir de la bonne eau de citerne, ont-ils bien soin de faire nettoyer & racler les toits de
„ leurs maisons & leurs gouttieres, jusqu'à deux ou trois fois par an. Les parties végétales dont
„ il s'agit, sont dues à une sorte de *mousse* très-fine, reconnoissable par des traces d'un verd noi-
„ râtre ou même noires, que l'on remarque dans les concavités des tuiles des toits. Cette *mousse*,
„ ou si l'on veut, ce *duvet végétal*, paroît avoir beaucoup d'analogie avec la *moisissure*, & sem-
„ ble se former plus volontiers dans les endroits situés à l'ombre, que dans ceux qui sont exposés
„ aux rayons du midi.

V I.

Diverſes expériences que M. le Profeſſeur Struve a faites ſur le ſuc gaſtrique, l'ont conduit à penſer qu'il étoit un compoſé *d'acide phoſphorique & d'alcali volatil*; outre le ſel ammoniac phoſphorique, le ſuc gaſtrique contient auſſi du ſel ammoniac & un peu de gelée; mais ces deux ſubſtances lui paroiſſent accidentelles. M. Struve a eſſayé de faire du ſuc gaſtrique artificiel, & il a trouvé qu'il opére à l'aide de la chaleur, la digeſtion comme le ſuc naturel; c'eſt-à-dire, qu'il diſſout les viandes juſqu'à ſaturation & de la même maniere. Il eſt auſſi antiſeptique que lui. A la vérité, il ne caille pas le lait, mais tous les ſucs gaſtriques ne le caillent pas. La vertu antiſeptique du ſel ammoniac ordinaire eſt infiniment inférieure à celle du ſuc gaſtrique artificiel, & ce ſel ne décompoſe pas les viandes comme lui. M. Struve ſe propoſe de faire une ſuite d'expériences comparatives entre les différens ſucs gaſtriques naturels, & le ſuc gaſtrique artificiel, & de déterminer les quantités préciſes des compoſans qu'on employe pour le former.

Corrections & additions aux Mémoires ſur l'analyſe des eaux pour l'année 1783 *(m), par M. Struve.*

COmme dans l'impreſſion de mes Mémoires ſur l'analyſe des eaux, il s'eſt gliſſé pluſieurs fautes d'impreſſion & des omiſſions qui changent entiérement le ſens, j'ai cru devoir y remédier par les corrections ſuivantes, auxquelles j'ai joint une ou deux remarques, qui ont principalement pour but d'expliquer la méthode que j'employe pour préparer la leſſive de ſang; explication que j'ai cru néceſſaire, ayant appris que des chymiſtes n'ont pas réuſſi en ſuivant mon procédé, & l'ont regardé comme inférieur aux méthodes que d'autres chymiſtes ont propoſées.

Me défiant de moi-même, j'ai répété les expériences que j'avois faites à

(m) Ces Mémoires ſont imprimés dans le volume précédent.

plusieurs reprises, & je me suis toujours plus convaincu de la bonté de mon procédé & de sa supériorité sur ceux qui sont connus.

Page 101 à la derniere *ligne*, *au lieu de* la terre vitriolée, *lisez* le tartre vitriolé.

105. *lig.* 20. 21. *Tracez les mots*, parce que le plomb corné se dissout aussi en grande eau.

107. *lig.* 10. *au lieu de* l'alun, les sels vitrioliques & le sel, *lis.* l'alun & les sels vitrioliques le sel

107. *lig.* 15. *au lieu de* magnesie de sel, *lis.* magnesie dans l'acide de sel

108. *lig.* 8. *au lieu de* sel marin, *lis.* sel ammoniac

lig. 25. *au lieu de* de décomposer l'alun & d'en séparer la terre, *lis.* d'être dissous par l'alun

138. *lig.* 19. *au lieu de* lessive caustique, *lis.* lessive alcaline

138. *lig.* 21. *au lieu de* un peu d'acide, *lis.* assez d'acide

138. *lig.* 22. *après les mots* qui la rend bleue, *ajoutez* pour que la liqueur aye une saveur acide marquée

138. *lig.* 22. *après les mots* sur de la chaux vive en poudre, *mettez un renvoi* (*n*), *qui renvoye à la note ci-jointe*

138. *lig.* 23. 24. *au lieu de* au bout de quelques heures je filtre, *mettez* au bout de vingt-quatre heures, j'exprime le mélange & je filtre

139. *lig.* 2. *après les mots*: le moindre atome de fer, *mettez un renvoi* (*o*) *renvoyant à la note suivante*

139. *lig.* 2. 3. 4. 5. *tracez les mots*: Quelquefois cependant lorsque le papier gris *jusques aux mots*: il faut filtrer de nouveau la liqueur *inclusivement*

Pag. 139.

(*n*) La quantité de chaux vive est arbitraire; mais il convient d'en prendre plutôt trop que trop peu; car si on n'en prenoit pas assez, l'acide excédent ne seroit pas saturé, & tout le bleu de Berlin formé ne seroit pas extrait & suffisamment décomposé par la chaux, dont l'addition se fait cependant dans le but de le décomposer complettement.

(*o*) La chaux que l'on ajoute, décompose le bleu de Berlin que l'addition de l'acide avoit formé. Les molécules de chaux de fer résultantes de cette décomposition, se trouvant à mesure qu'elles se développent en contact avec celles de la chaux, s'y joignent en vertu d'une simple attraction, & ne restent plus suspendues dans la liqueur, & il arrive ici à peu-près ce qu'il arrive dans la clarification des liqueurs au moyen de différentes additions.

139. *lig.* 12. *après les mots* plus de précipité, *ajoutez* mais des chymistes qui ont suivi ce procédé, assurent qu'on ne peut pas séparer ainsi tout le fer, d'ailleurs il est fort long

143. *lig.* 26. 27. *au lieu de* de cette dissolution, *lis.* de cette chaux

143. *lig.* 34. *au lieu de* il est important, *lis.* il est impossible

144. *lig.* 7. *au lieu de* condensé, *lis.* concentré

144. *lig.* 27. *au lieu de* qu'on employe pour le rectifier, *lis.* qu'on employe pour l'évaporer

144. *lig.* 29. *au lieu de* il faut le concentrer, *lis.* il faut le rectifier

145. *lig.* 17. *ajoutez après les mots*: M. Ludolf, *ce qui suit*: ou distiller de l'esprit de vin tartarisé dans une cornue de verre, en ne poussant la distillation que jusques à moitié. De cette maniere on est sûr d'avoir un alcohol parfaitement pur & parfaitement déphlegmé.

147. *lig.* 22. *après les mots*: & cristallisé, *ajoutez*: on peut aussi l'obtenir complettement aéré, en ajoutant à sa dissolution un peu d'alcali volatil aéré & en évaporant ensuite la liqueur au point convenable pour la cristallisation.

180. *lig.* 5. 6. *au lieu de* La terre pesante, la magnesie & les combinaisons de ces substances, *mettez* La terre pesante & ses combinaisons

184. *lig.* 5. *au lieu de* nitreux, *lis.* terreux.

190. *lig.* 14. *après les mots* l'article précédent, *mettez*
La précipitation du fer au moyen de l'alcali aéré peut servir à savoir l'état dans lequel il se trouve. Le précipité du fer déphlogistiqué est jaune, celui du fer phlogistiqué est, si on l'examine avant qu'il soit sec, ou bleuâtre ou olivâtre, selon qu'il est plus ou moins phlogistiqué.

190. *lig.* 18. *au lieu des mots*: s'il ne perd pas son goût, *lis.*: si elle ne perd pas son goût & que le précipité, s'il y en a un, soit blanc

190. *lig.* 19. *après les mots*: uni à l'acide de sel, *mettez le renvoi* (*a*) *pour servir de renvoi à la note* (*a*) *qui se trouve au bas de la page* 191 *& qui devroit se trouver au bas de la page* 190

190. *lig.* 20. 21 à 25. *tracez les mots*: Il faut donc dans cette expérience filtrer l'eau, *jusques aux mots*: d'un beau bleu, *& mettez à la place*

Pour avoir une certitude complette que la couleur jaune du précipité est due au fer, il n'y a qu'à filtrer l'eau pour l'obtenir séparément. Si en versant dessus de la lessive de sang mêlée avec de l'acide de sel, ce précipité devient bleu on aura la preuve la plus complette.

191. *lig.* 7. *tracez (a) indiquant une note qui appartient à page* 190

191. *lig.* 21. *après les mots*: devienne noir, *ajoutez*, par l'action du feu

196. *lig.* 13. *après les mots*; dégagé, *mettez* par la décomposition du foye de souffre occasionnée

196. *lig.* 16. *au lieu de* & forme *lis.* qui forme

199. *lig.* 19. *tracez les mots* une partie de

199. *lig.* 24. *au lieu des mots:* il faut en séparer la terre calcaire par le moyen de l'acide de sucre alcalisé, *mettez* il faut séparer la terre calcaire de la liqueur délayée par le moyen de l'acide de sucre alcalisé.

199. *lig.* 28. *après* par précipitation, *ajoutez* avec de l'alcohol

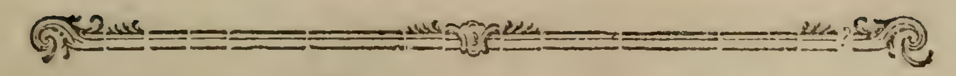
199. *lig.* 32. *tracez les mots*: à base terreuse

200. *lig.* 3. *ajoutez après*: de l'acide de sel, *les mots* ou de nitre qui le tient en dissolution

202. *lig.* 1. *au lieu du mot* distillée, *lis.* filtrée

203. *lig.* 13. *après les mots:* du résidu de l'évaporation, *ajoutez*: ou dans la liqueur restante ci-dessus si l'eau contient outre l'alun & le vitriol de magnesie, du sel de Glauber, du sel marin & du nitre.





AGRICULTURE.

Sur le Man, ou Ver Blanc.

IL ne s'agit pas ici de donner de nouveaux détails (*p*) ſur les mœurs & les méthamorphoſes de cette inſecte, qui eſt, comme l'on ſait, la larve du hanneton; les dégats qu'il a fait pendant l'année 1784, ont engagé M. van Berchem pere, à s'occuper des moyens de le détruire; & il a trouvé que le plus efficace étoit de donner aux terres un profond labour pendant l'automne de l'année où les hannetons ont paru; on expoſe ainſi la larve de cet inſecte encore jeune & foible à l'action du ſoleil qui le fait périr promptement. M. van Berchem remarque à cette occaſion, que ſa nouvelle méthode de planter les pommes de terre, exigeant un défoncement des terres en automne, doit détruire beaucoup de vers blancs. Ce qui n'eſt pas un de ſes avantages les moins eſſentiels.

L'année 1784 a fourni encore de nouvelles preuves de l'utilité qu'il y a de ſemer les raves entre les rangées des pommes de terre, & en général dans les endroits où elles ſoyent à l'ombre, mais nous renvoyons au Mémoire pour en voir les détails.

(*p*) Voy. *les Memoires*, p. 65.



Sur l'eau la plus pure à la végétation.

LE grand phénomène de la végétation, eſt l'effet de pluſieurs cauſes : le ſoleil, l'air, l'eau & la terre ſont autant d'agens qui concourent à le produire. Suivant M. l'abbé Rozier & l'expérience, le ſoleil par ſa chaleur vivifiante, excite une fermentation propre à combiner les ſels & les matieres graſſes qui proviennent de la décompoſition des végétaux & des animaux, & à former ces produits ſavoneux parfaitement miſcibles à l'eau, & qui par ſon moyen vont porter la vie & la nourriture à la plante. L'air, ſoit par l'humidité qu'il contient, ſoit par les principes dont il eſt chargé, eſt abſolument eſſentiel à la végétation. La terre pure ne fait rien par elle-même, mais unie au terreau, c'eſt-à-dire, aux débris des végétaux & des animaux, elle ſe charge de leurs principes ſalins & graiſſeux, elle s'impregne d'humidité; & ſi elle eſt dans un état convenable, elle reçoit cette fermentation qui produit les ſucs nourriciers de la plante. Enfin, l'eau eſt un agent ſi néceſſaire à la végétation, que ſouvent elle ſuffit ſeule pour faire croître pluſieurs eſpèces de plantes, mais on ne doit cependant pas croire qu'elle ſoit le moyen unique que la nature employe pour la végétation : l'expérience prouve qu'il faut la réunion des agens que nous avons indiqués pour l'obtenir auſſi belle que poſſible, & en général, on peut dire que ſi les moyens de la nature ſont ſimples, ils ſont ordinairement nombreux.

M. Bertholon ne s'occupe ici (*q*) que des effets de l'eau ſur la végétation, & il cherche quelle eſt celle qui convient le mieux pour remplir ce but. Après avoir examiné, par des raiſonnemens fondés ſur l'expérience, les différentes eaux naturelles du ciel & de la terre, il conclut que celles qui ſont chargées des principes des végétaux & des animaux, ſont les meilleures pour la végétation, & qu'elles le feront d'autant plus, qu'elles en contiendront davantage. Que par conſéquent une eau dans laquelle on aura mis des végétaux & des animaux ſe décompoſer, doit être préférée à toutes les autres, & ſur-tout ſi par le moyen de la fermentation, ces prin-

(*q*) Voy. *les Mémoires*, p. 106.

cipes se sont intimément combinés entr'eux & avec elle, & lui ont donné une qualité savoneuse ; aussi cette eau que M. Bertholon appelle eau *végétative*, pourroit de même s'appeller *eau savoneuse*.

Il rapporte plusieurs exemples qui prouvent les avantages de cette eau artificielle, dont nos cultivateurs éclairés savent bien faire usage.

La méthode indiquée par M. Tschiselid pour l'arrosement, prouve les avantages de cette eau végétative, & nous apprend en même temps la meilleure maniere de l'employer.

Sur la carie du froment & les moyens de la prévenir.

IL n'est pas de fleau plus commun, & par là même plus cruel pour le cultivateur, que la carie du froment (*r*). "La plante croit, dit M. Cadet „ de Vaux, les épis se montrent, la balle du grain acquiert même plus de „ volume, mais au lieu d'une substance blanche & nutritive, elle ne con„ tient qu'une poussiere noire, grasse au toucher & infecte. Le champ même „ exhâle une odeur fœtide. Cette poussiere disséminée sur le bon grain, le „ vicie ; la valeur d'un pareil bled est avilie ; le pain qui en résulte est d'un „ noir violet ; il est mat & nuit à l'économie animale „. On conçoit combien il est important de pouvoir garantir le cultivateur des ravages de cette maladie. C'est là l'objet du Mémoire de M. Cadet de Vaux, qui prouve par la théorie & par l'expérience, qu'il n'y en a pas de plus facile à prévenir.

Il fait voir que la carie est communicative, & ne s'établit que par ce moyen. Que le principe en réside dans la semence, & qu'elle ne devient contagieuse qu'autant que l'année présente un concours de circonstances propres à la développer, que si ces circonstances n'ont pas lieu, & qu'au contraire l'année soit favorable à la végétation ; alors la maladie n'est pas contagieuse, elle s'arrête même si elle a régnée. Cette apparition & disparition prouvent qu'on peut la regarder comme une véritable épizootie ou épidémie végétale.

(*r*) Voy. *les Mémoires*, *Part.* 2. p. 64.

Les circonſtances qui conribuent à contaminer cette maladie, ſont la diſperſion de la pouſſiere de la carie ; les fumiers nouveaux faits avec de la paille de bled noir & qui n'ont pas ſubi les degrés de fermentation néceſſaire pour détruire le germe des grains attaqués ; enfin, tous les meubles d'agriculture qui ont contenu du bled, peuvent contribuer à ſa propagation.

La non-maturité des ſemences ; les *labours frais*; une *terre mal façonnée*; des *ſemences tardives*, la *ſéchereſſe & l'humidité froide*, ſont autant de circonſtances qui favoriſent le développement de la carie, mais qui n'en ſont pas la cauſe, comme le croyent la plûpart des laboureurs. M. Cadet de Vaux traite de ces deux objets, & fait voir par une théorie éclairée de l'expérience, comment ces diverſes circonſtances agiſſent ; il recommande aux agronomes de s'en garantir, & leur prouve qu'au moyen de ces précautions, ils préviendront la carie. Mais le moyen le plus efficace, celui qui détruira l'influence de toutes ces cauſes favorables à la carie, c'eſt le *chaulage.*

M. Cadet de Vaux termine ſon Mémoire par la théorie du chaulage & la meilleure maniere de chauler le grain. La carie étant une ſubſtance graſſe, l'effet de la chaux & des ſels alcalis ſur elle, eſt de la rendre miſcible à l'eau, comme les huiles unies aux alcalis donnent les ſavons, qui ſont diſſolubles dans l'eau. On voit donc que la chaux & l'eau ſuffiſent pour le chaulage : mais ſi on y ajoute du nitre, de l'eau de fumier & d'autres engrais, ils contribueront à faire végéter le grain avec plus de force.

Il faut ſur-tout que le grain ſoit bien pénétré de l'eau de chaulage, afin de détruire radicalement tous les germes de noir qu'il pourroit avoir. C'eſt ſur ce principe qu'eſt fondé le procédé qu'il indique & qu'on doit lire dans le Mémoire.



Obſervations d'Agriculture.

MOnſieur van Berchem pere, a lu le 15 Décembre 1786, les expériences ſuivantes ſur les fréquens labours des terres légeres. " *Les labours*
„ *ſont également avantageux aux terres légeres*, dit M. du Hamel (*s*), *mais*
„ *par une raiſon contraire, comme le défaut de ces terres eſt d'avoir de*
„ *trop grands eſpaces entre leurs molécules & que la plupart des eſpaces*
„ *n'ont pas de communication les uns avec les autres, les racines traverſant*
„ *les grandes cavités ſans adhérer aux molécules de terre, n'en tirent par*
„ *conſéquent aucune nourriture. Mais quand par des labours réitérés, on eſt*
„ *parvenu à broyer les petites mottes, on multiplie les petits intervalles aux*
„ *dépens des grands; alors les racines ont la liberté de s'étendre, elles ſe gliſ-*
„ *ſent pour ainſi dire entre les molécules, en éprouvant une certaine réſiſtance*
„ *qui leur eſt néceſſaire pour ſe charger du ſuc nourricier que la terre con-*
„ *tient*„. Curieux d'éprouver cette théorie par la pratique, je choiſis quel-
„ ques arpens de terre marécageuſe que j'avois fait ſaigner, mais aupara-
„ vant il ne ſera pas inutile de dire quel étoit l'état de cette terre & les
„ travaux qu'on y avoit fait.

„ Comme mon premier but étoit de la convertir en pré naturel, j'avois
„ fait conſtruire dans la partie la plus élevée un réſervoir d'eau, qu'on ap-
„ pelle *étang* dans ce pays-ci; des rigoles bien diſtribuées, devoient con-
„ duire l'eau du réſervoir dans toutes les parties du pré, mais la terre étoit
„ ſi ſpongieuſe, que cette eau pouvoit à peine s'étendre à quelques toiſes
„ du réſervoir, & qu'elle l'abſorboit tout de ſuite.

„ Obligé de renoncer à mon premier projet par des raiſons qu'il eſt
„ inutile de rapporter ici, je fis mettre la charrue dans ce pré trois ans
„ après qu'il eût été ſaigné. Ce défrichement fut difficile & coûteux à cauſe
„ de la grande quantité *d'arrête bœuf* dont ce terrein étoit couvert, & qui
„ m'obligea d'employer beaucoup de bras pour travailler ce que la charrue
„ n'avoit pu renverſer.

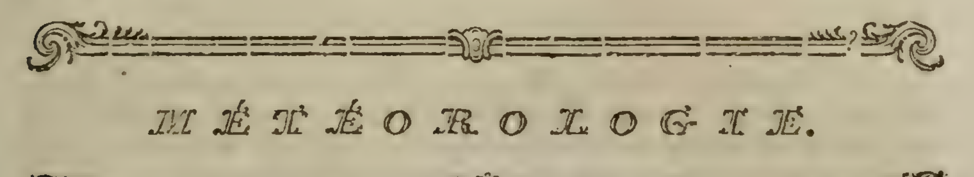
„ Mais comme la terre étoit noire & avoit tous les caractères d'un bon

(*s*) *Traité de la Culture des terres*, *Tom.* I. p. 57. 58.

„ terreau, je m'attendois à de belles récoltes. J'y fis ſemer du bled après
„ trois labours & la décompoſition totale du gaſon ; mais cette terre
„ devenue trop légere ſe gonfla ſi fort pendant l'hiver, qu'elle déterra la
„ plûpart des plantes, & ma récolte fut médiocre. Vers ce temps, je re-
„ mis cette partie de mon domaine à un métayer, que nous appellons
„ dans ce pays *granger*; il rangea mon marais deſſéché, dans l'ordre de
„ ſes ſoles ou *pies*, & le cultiva à la maniere accoutumée dans ce pays.
„ Ce terrein ne donna jamais que de chétives récoltes. Dans les années hu-
„ mides, c'étoit de la boue; dans les années ſéches, il étoit auſſi meuble
„ que de la cendre; dans les bonnes années, la terre étoit toujours ou
„ trop humectée par la pluie, ou trop deſſéchée par le ſoleil. C'eſt alors
„ que je voulus appliquer la théorie de M. du Hamel, & aucune terre ne
„ me parut plus propre à faire cette expérience. J'avois bien un moyen
„ infaillible de lui donner de la conſiſtance. C'étoit de défoncer ce champ
„ à trois pieds de profondeur; la ſonde m'avoit indiqué que j'y aurois trouvé
„ de la terre glaiſe; qui, ramenée à la ſurface & mêlée avec la terre lé-
„ gére, m'auroit donné au bout de quelque temps un très-bon fond,
„ mais ce moyen étoit trop diſpendieux, & je préférai celui de fréquens
„ labours.

„ Je donnai à mon métayer une charrue à oreille tournante, au lieu
„ de la charrue à deux oreilles dont on ſe ſert dans ce pays, & je l'en-
„ gageai à faire un labour profond, immédiatement après la récolte.
„ L'automne fut belle, & vers la fin, il donna un ſecond labour moins
„ profond que le premier. Vers la fin de Janvier, la ſaiſon me permit
„ de donner un troiſieme labour, il en reçut un quatrieme au printemps,
„ un cinquieme trois ſemaines ou un mois après. Au ſixieme, le métayer
„ répandit ſur le champ, du fumier mêlangé de cheval & de vache, &
„ dans la proportion de ſix chars par arpens. Entre ce ſixieme labour &
„ les ſemailles, j'eus le temps d'en donner un ſeptieme; le huitieme fut donné
„ lorſqu'on enſemença cette terre en bled. La récolte fut beaucoup meil-
„ leure que toutes les précédentes, & fut preſqu'auſſi bonne que dans mes
„ autres champs. Cependant cette terre n'avoit pas encore acquis la con-
„ ſiſtance que je déſirois. Les années ſuivantes, elle reçut toujours quatre
„ & quelquefois cinq labours avant d'y répandre la ſemence, & pour cet
„ effet, je me paſſai de la récolte des *Mars*. Enfin, à force de labours,
„ elle étoit devenue aſſez compacte pour mériter d'être placée au rang des
bonnes

„ bonnes terres à bled. Mais l'ayant abandonnée depuis, parce qu'elle entroit dans une partie de mon domaine destinée à être plantée en bois, „ elle me paroît être retombée dans son premier état ; cependant les châtaigniers y croissent bien. Cette expérience contribuera peut-être à répandre du jour sur ce que l'on doit attendre du fréquent labour des terres „ légéres „.

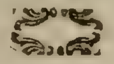


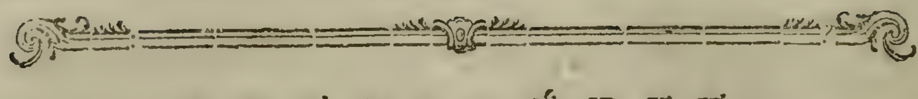
MÉTÉOROLOGIE.

Sur l'importance des Observations Météorologiques en Suisse.

MOnsieur Senebier s'attache principalement dans ce Mémoire (*t*) à faire sentir combien il seroit avantageux pour la météorologie, que l'on fit avec les divers instrumens météorologiques connus, des observations suivies dans les différentes parties d'un pays montagneux & à différentes hauteurs, parce qu'il n'en est aucun qui offre des cas plus variés & des circonstances plus frappantes, & par conséquent plus de moyens pour porter la lumiere dans cette science, qui est encore fort peu avancée. Il indique enfin divers phénomènes dont ces observations pourroient nous faire espérer la solution.

(*t*) Voy. *les Mémoires*, p. 208.



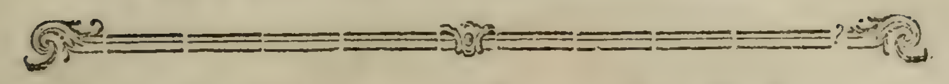


ORTHOPÉDIE.

LEs fecours que l'art porte aux perfonnes qui naiffent avec des difformités dans la charpente offeufe, foit par les déjettemens & contournemens des membres, foit par ceux de l'épine du dos, font encore de nouveaux bienfaits que nous devons aux fciences. Depuis 15 ans, M. Venel s'occupe des moyens de corriger ces fortes de difformités, qui ne font malheureufement que trop communes, & il a vu fes travaux couronnés des plus heureux fuccès. Ce Mémoire traite (*u*) des moyens méchaniques que l'on peut employer contre les courbures latérales de l'épine du dos, il fe réferve à parler dans un autre Mémoire, de fes déjettemens de derrière en avant. On renvoye au Mémoire pour la defcription de l'appareil de jour & celui de nuit que l'auteur employe; il fuffit de dire ici, que fon but eft d'agir en allongeant la colonne épiniere, & de réunir à ces moyens d'extenfion l'action de la répulfion fur les parties faillantes.

(*u*) Voy. *les Mémoires*, p. 197.





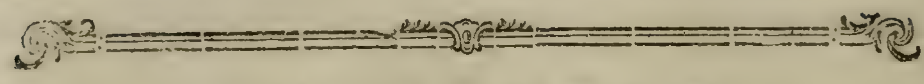
HYDRAULIQUE.

Sur une nouvelle machine pour élever l'eau.

MOnsieur Venel décrit ici une machine de son invention, dont il fait usage pour élever l'eau de la riviere de l'Orbe dans son jardin, à une hauteur de plus de 80 pieds. Cette machine a quelques rapports à celle de Vera, mais elle a sur elle plusieurs avantages (x).

A une corde sans fin, qui roule sur deux tambours cilindriques, dont l'un est placé au bord de la rivière d'où l'on veut élever l'eau, & l'autre au-dessus de l'endroit où on veut qu'elle arrive; à cette corde, dis-je, sont attachés de légers godets de cuir, placés à une distance convenable. La moitié de ces godets est toujours ascendante pour élever l'eau, & l'autre moitié descendante pour aller se remplir de nouveau. C'est un effet naturel du mouvement circulaire de la corde. On peut voir dans le Mémoire, le moyen simple que M. Venel employe pour faire mouvoir cette corde. Mais nous remarquerons qu'en en plaçant deux parallélement sur le même tambour, on doubleroit la quantité d'eau qu'on élève, & que cette machine peut servir à de grandes hauteurs comme à de très-petites, puisque cela dépend seulement de la longueur de la corde sans fin. Que de plus elle est d'un établissement très-peu coûteux, comme le prouve M. Venel. On conçoit combien cette machine d'un usage simple & facile devient avantageuse. Celle de M. Venel qui n'a qu'une corde & qui a une très-grande inclinaison provenante de la position de son jardin, élève cependant 700 pintes d'eau par heure.

(x) Voy, *les Mémoires*, *Part.* 2. p. 81.

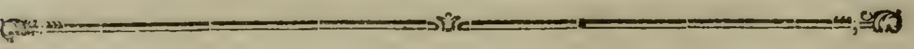


GÉOMÉTRIE.

Sur les instrumens qu'on employe dans les Mines.

LE demi cercle & la bouſſole, ſont les inſtrumens qu'on employe ordinairement pour la géométrie ſouterraine (y). M. Wild fait ſentir dans ce Mémoire les inconvéniens de ces inſtrumens.

Comme les erreurs qui proviennent du demi cercle ſont toujours à peu près les mêmes, elles ſe compenſent les unes les autres; & avec un peu d'exactitude, elles n'occaſionnent pas de grands inconvéniens. Celles de la bouſſole, au contraire, varient extrêmement ſuivant les lieux où on opére, la durée des opérations & le plus ou moins de mobilité de l'aiguille aimantée. Après avoir développé ces défauts & leur cauſe, l'auteur indique les précautions qu'il faut prendre pour les éviter, & une maniere très-ſimple d'employer ces inſtrumens avec plus d'avantage ; c'eſt celle d'augmenter la clarté des objets ſur leſquels on viſe pour les méſurages ; pour cet effet, il leur renvoye les rayons de lumiere des lampes , au moyen de deux ou trois réverbères de papier blanc.

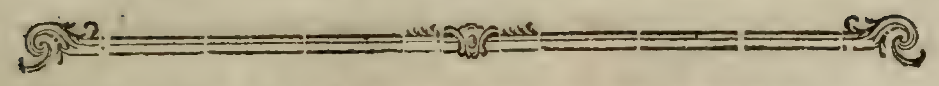


Nouvelle méthode de lever la Carte d'un pays montagneux.

NOus croyons devoir renvoyer au Mémoire même (z) pour la connoiſſance de cette méthode , qui eſt ſimple, & paroît être d'une application facile.

(y) Voy. *les Mémoires*, p. 328.

(z) Voy. *les Mémoires*, p. 333.



ARITHMÉTIQUE POLITIQUE.

Sur la population de la paroiſſe d'Aigle.

LEs cauſes phyſiques & morales agiſſent ſur l'homme & influent ſur la durée de ſa vie, elles en prolongent ou abrégent le cours. On s'apperçoit à la longue de l'influence de ces cauſes, mais on ne peut dire que des choſes générales, haſarder que des conjectures ſans certitude; on ne peut porter des remedes aux cauſes deſtructives, ſi l'on ne fait pas des états de population, des dénombremens détaillés, qui préſentent, ſous la forme la plus avantageuſe, des obſervations nombreuſes & variées, d'où l'on puiſſe tirer des concluſions ſur la vie moyenne de l'homme dans un pays, ſur là ſalubrité de l'air, les maladies, &c. Et ces dénombremens ſeront d'autant plus utiles, qu'ils embraſſeront un diſtrict moins étendu. Eux ſeuls peuvent nous découvrir les cauſes partielles qui minent ſourdement & détruiſent à la longue la population d'un pays, ou la font proſpérer. Eux ſeuls mettent le Gouvernement à même de porter les ſecours & les encouragemens où le beſoin ſe découvre. Enfin, la réunion de pluſieurs dénombremens partiaux, eſt le ſeul moyen de faire un dénombrement général exact. Ce travail devient donc précieux au phyſicien, au gouvernement & même au philoſophe, qui peut apprécier l'effet des cauſes morales ſur la population & la durée de la vie de l'homme. Cauſes qui, quelquefois engloutiſſent plus de monde que les cauſes phyſiques.

M. Wild ne s'eſt occupé dans ce mémoire (*a*) que de la paroiſſe d'Aigle dans la Vallée du Rhône, qui, par ſa ſituation dans le voiſinage des marais & au milieu d'une vallée étroite, offre des phénomènes intéreſſans.

Donnons, en peu de mots, le réſumé de ſes nombreuſes obſervations, qui comprennent dix années de temps.

(*a*) Voy. *les Mémoires*, p. 70.

1°. Le nombre des femmes surpasse celui des hommes à Aigle même & dans toute la Paroisse.

2°. La durée de la vie des hommes, est dans cette Paroisse moindre que celle des femmes, & M. Wild fait voir qu'il est presqu'impossible qu'un seul homme parvienne ici à l'âge de 100 ans; & même à peine, un homme sur mille, peut-il parvenir à 85; tandis que quelques femmes viennent à l'âge de quatre-vingt dix ans, & parviennent même jusqu'à cent ans.

3°. L'âge de la plus grande force, celui où les hommes résistent le mieux à toutes les maladies, est dans cette Paroisse, celui de 15 à 20 ans. L'âge que M. Daubenton appelle âge de retour, c'est-à-dire, celui de 50 à 55 est pour eux très-dangereux, mais cet âge passé, ils résistent très-bien de 55 à 60. Enfin, l'époque de 70 à 75 ans, est pour eux la plus fatale.

4°. Le mois de Février est le plus salubre pour les hommes, & le mois de Mars le plus mal sain. Juillet & Août sont très-sains, mais Octobre & Décembre sont très-mal-sains.

5°. Quant aux femmes, l'âge de leur plus grande force, est de 25 à 30 ans. *L'âge du retour* est dangereux pour elles, mais celui de 60 à 65 est le plus funeste.

6°. Le mois de Février est très-salubre pour les femmes, ainsi que ceux de Juin & de Juillet, mais Mars, Avril & Octobre sont mal-sains.

7°. Si nous résumons maintenant les observations faites sur les maladies, nous voyons que l'hydropisie est une de celle qui fait le plus de ravage dans la Paroisse & particuliérement à Aigles. Elle enlève également les hommes comme les femmes, & même plus de femmes que d'hommes. Les maladies de langueur enlevent aussi beaucoup de monde.

8°. D'après plusieurs calculs sur le dénombrement de la Paroisse, M. Wild trouve qu'elle est composée de 2249 habitans, & comme cette population n'acquiert pas d'accroissement sensible, qu'elle est depuis très-long-temps la même, malgré le grand nombre d'étrangers qui viennent s'établir dans la Paroisse; il faut en conclure, que, si elle étoit réduite à ses habitans propres, la population iroit en décroissant.

9°. Tout ce que nous venons de dire prouve, qu'il y a un vice dans le climat de cette Paroisse, & si l'on suit M. Wild dans les observations par-

ticulieres qu'il a faites fur le bourg d'Aigle & le cloître (*b*), on trouvera avec lui, que c'eſt la partie la plus mal-faine de la Paroiffe, & que le reſte eſt plus falubre.

La poſition locale de ce bourg, eſt fuivant M. Wild, la caufe de fon infalubrité, & il appuie fon opinion fur des obfervations météorologiques faites pendant l'année 1778, l'une des plus meurtrières de cette Paroiffe. Elles prouvent que, dans le temps où il eſt mort le plus de monde, le vent du Nord & celui d'Oueſt ont prefque toujours régnés; or, ces vents, qui par la direction de la vallée, femblent tous les deux venir du Nord-Oueſt, fe chargent avant d'arriver à Aigle, des exhalaifons putrides qui s'élèvent des marais, & deviennent par là, très-nuifibles à la fanté.

Les vents d'Eſt & du Sud qui ne traverfent point de marais, font au contraire très-fains. Celui du Sud, qui eſt très-infalubre en Italie, où il eſt connu fous le nom de firoco, fe purifie apparemment en traverfant les Alpes.

Les parties cultivées & fertiles de cette belle vallée du Rhône, qui produifent en abondance des fruits délicieux, des grains fuperbes & des vins délicats & fumeux, font juger de ce que feroit le reſte de la vallée, fi felon le confeil de M. Wild, on defféchoit les marais, qui font une des principales fources de l'infalubrité de l'air. Alors, les vents ne fe chargeroient plus de leurs vapeurs empeſtées; alors ce terrain inculte dans la plus grande partie, deviendroit fertile & fain, & pourroit à juſte titre, porter le nom de *jardin du Pays-de-Vaud.*

Alors le payfan feroit plus riche, & par conféquent plus heureux. Et qu'on ne dife pas que ces marais ne peuvent fe deffécher; M. Wild en a indiqué les moyens; & d'ailleurs, n'a-t-on pas l'exemple des Hollandois? Ne fait-on pas qu'à force d'art & d'induſtrie, ils fe font créé un climat nouveau? Et cependant, ils avoient & ils ont encore l'Océan & des Fleuves à combattre. Ajoutons à ces confidérations, cette obfervation certaine. C'eſt que malgré l'infalubrité de la Paroiffe d'Aigle, on y voit cependant s'établir un grand nombre d'habitans étrangers. On peut juger de-là, combien leur nombre augmenteroit, fi le climat étoit plus fain, & combien la population de cette vallée prendroit un accroiffement rapide.

(*b*) Le bourg d'Aigle eſt féparé du cloitre qui comprend le Presbytere, l'Eglife & quelques maifons.

Mémoires & ouvrages imprimés, présentés à la Société.

DISSERTATION sur le feu de Pietra mala, par Monsieur le Comte de Razoumowsky.

Voyage minéralogique & physique de Bruxelle à Lausanne, &c. par le même.

Voyages minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle & une partie du Vallais, suivis de la rélation d'une excursion sur le lac de Lucerne, &c. par le même.

Essai d'un systéme des transitions de la nature dans le règne minéral, par le même.

Instruction pour les bergers, par M. Daubenton.

Tableau méthodique des minéraux, par le même.

Mémoire sur les indigestions, par le même.

Mémoire sur le premier drap de laine superfine, fabriqué en France, par le même.

Des avantages que la physique & les arts qui en dépendent, peuvent retirer des globes aérostatiques, par M. Bertholon.

Nouvelles preuves de l'efficacité des paratonneres, par le même.

Mémoire sur cette question. Déterminer par un moyen fixe, simple & à portée de tout cultivateur, le moment auquel le vin en fermentation dans la cuve, aura acquis toute la force & toute la qualité dont il est susceptible, par le même. Couronné par l'Académie de Montpellier.

Mémoire sur la culture & les usages du mais, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux, par M. Parmentier.

Mémoire sur les bleds de Poitou, par Mrs. Cadet de Vaux & Parmentier.

Excursion dans les mines du Haut Faucigni, &c. par M. Berthout van Berchem fils.

Mémoire sur la peste de Moscow, par M. Samoïlowitz.

Magasin fur-die Naturkunde helvétien, par M. Hoepfner, trois volumes.

Recherches sur cette question. La *chaleur de l'homme peut-elle être considérée comme un terme fixe?* Par M. Gaussen de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c.

ÉLOGE

ÉLOGE DE M. DECOPPET.

En le voyant passer, le méchant éprouve un reproche secret, l'honnête homme un encouragement, & le malheureux abandonné se dit tout bas: J'ai encore un ami; *il le suit de l'œil avec attendrissement, puis un vœu s'élance au Ciel pour sa conservation.*

PRINCIP. PHILOS. Tom. II. p. 334.

ABraham-Louis Decoppet, Ministre du St. Evangile, & correspondant de la *Société des Sciences physiques de Lausanne*, nâquit à Château d'Oex (*c*) le 4 Avril 1706, de Joseph Decoppet & de Marguerite Pinault. Son pere étoit Ministre dans le lieu de sa naissance, & sa mere étoit fille de Melchisedec Pinault, bourgeois de Genève, où il occupoit une Chaire Evangelique. La famille de M. Decoppet est originaire de Succevaz, village près d'Yverdun, dans le Pays-de-Vaud.

La vie d'un homme tranquille, d'un citoyen vertueux, d'un simple Ecclésiastique, peu connu par ses écris, & dont la réputation n'a point cet éclat imposant qu'elle auroit pu acquérir sur un grand théâtre, n'offre au premier coup d'œil rien de bien intéressant. Mais si, parcourant les lieux où cet homme a séjourné, on trouve un peuple au désespoir, redemandant au Ciel un pere, un frere & un ami qu'ils ont perdus en lui; si dans les traces de ses bienfaits, on voit l'empreinte de ces vertus; son image s'aggrandit, son souvenir intéresse, & l'on désire connoitre la vie de ce modeste bienfaiteur, de la classe la plus indigente & sans doute la plus utile de la société. Tel est M. Decoppet, qui dans le cours d'une vie de 80 ans, a mérité par ses soins, son zèle & ses lumières, l'attachement, la reconnoissance & le respect de tous les gens de bien. C'est donc à juste titre, qu'une société dont il fut membre, cherche à répandre quelques fleurs sur sa tombe.

(*c*) Château-d'Oex, chef lieu de la partie Romande du Bailliage de Gessenay, dans la vallée, & à deux lieues du village de ce nom.

Né dans le sein des montagnes, au milieu de leurs simples habitans, jamais les propos d'un monde corrompu & corrupteur, ne frappèrent son oreille pendant son enfance; jamais le spectacle des crimes & des vices des hommes civilisés ne souilla la pureté de ses regards dans sa retraite. C'est ainsi, que son cœur se pénétra de bonne heure des principes de la vertu, comme le miel que l'abeille recueille sur des fleurs odoriférantes, se pénètre de leurs parfums. Accoutumé aux tableaux d'une nature sauvage, mais sublime, il prit dès sa jeunesse l'habitude de réfléchir, & cette habitude que l'on perd dans le tourbillon du monde, fut fortifiée chez lui par son goût pour l'étude; elle développa le germe précieux de toutes ses qualités, & fut le mobile de sa conduite, toujours uniforme & simple, toujours estimable.

La réflexion est sans doute le meilleur guide de nos passions, c'est la fusée d'une montre, qui règle & modère le mouvement du ressort.

M. Decoppet, que son pere avoit destiné à l'état Ecclésiastique, fit ses études avec autant de succès que de rapidité; d'abord à Lausanne, puis à Genève (*d*): cette ville illustrée dans tous les temps, par des hommes célèbres dans tous les genres. Son esprit profond voulut pénétrer dans les ténèbres de la métaphysique, mais il s'apperçut bientôt que ces vaines recherches étoient peu faites pour le satisfaire. Il s'appliqua donc à des études plus directement utiles au peuple, qu'il étoit destiné à éclairer, & son choix autant que son goût le porterent vers la médecine & la botanique. Il ne fut pas long-temps à se convaincre, que si la médecine devient une science compliquée & difficile, quand il s'agit de rappeller à la vie, ou de conserver l'existence à des corps foibles & languissans, que le luxe a énervés, & que les besoins factices détruisent; elle étoit au contraire une science simple, quand on devoit rendre la santé à des corps robustes & bien constitués. La propreté, le renouvellement de l'air, & quelques remedes extraits des plantes du pays qu'il habitoit, furent les seuls qu'il employa avec succès. Je ne puis m'empêcher de remarquer à ce sujet, combien il seroit à souhaiter, que non-seulement tous les Pasteurs résidassent dans le sein de leurs Paroisses, mais encore, qu'ils eussent des connoissances en médecine, en physique & en agriculture; au lieu qu'ils sont souvent aussi ignorans que

(*d*) Il vint à Lausanne en 1720, & fut à Geneve en 1721.

le peuple confié à leur garde. Quels ſoins plus doux? Quelles occupations plus ſatisfaiſantes, que celles d'un Paſteur, qui, ſemblable à un pere au milieu de ſes enfans, guérit quelquefois & ſoulage toujours ſes payſans malades, les éclaire quand ils ſe trompent, en détruiſant chez eux les profondes racines de la ſuperſtition & de l'ignorance; qui enfin, fait ſouvent d'un pauvre manœuvre un riche agriculteur, en aboliſſant par degrés, de vieilles & pernicieuſes routines, pour y ſubſtituer d'heureuſes innovations. D'autres ont déja dit ce que j'avance ici, mais comme rien n'a été fait, j'ai cru devoir le répéter encore.

M. Decoppet eut pendant ſon ſéjour à Roſſiniere, où il exerça dix ans ſon emploi, une occaſion bien intéreſſante d'appliquer ſes connoiſſances en médecine Le village du Château d'Oex, lieu de ſa naiſſance, & peu diſtant de ſa Paroiſſe, fut attaqué d'une maladie épidémique, qui enlevoit beaucoup de monde. Le Paſteur lui-même périt par ce fléau; auſſi-tôt M. Decoppet vole à ſa place, remplit toutes ſes fonctions, porte par-tout la conſolation & les remedes, court au milieu des neiges dans les habitations les plus éloignées, & à force de ſoins, de fatigues & de peines, parvient enfin à arrêter les ravages de ce fléau deſtructeur; mais il faillit lui-même à être la victime de ſon zèle, une maladie cruelle le conduiſit aux portes du trépas, & ceux qui lui devoient la vie, eurent à trembler pour ſes jours. Sa bonne conſtitution le ſauva, & il fut rendu à leurs vœux ardens. La tradition d'un ſervice auſſi ſignalé, accroitra ſans doute d'âge en âge, l'attachement, le reſpect & la vénération qu'ont pour lui les habitans de ces contrées; car l'image de l'homme bienfaiſant, ſemble s'aggrandir en s'éloignant dans la nuit du paſſé, qui obſcurcit au contraire celle du conquérant célèbre.

Nous ne ſuivrons pas M. Decoppet dans les divers poſtes qu'il occupa; nous remarquerons ſeulement, qu'il ſe diſtingua dans ſes prédications, par cette éloquence du cœur qui entraine, cette ſaine morale qui perſuade & cette diction pure qui, ajoutant un ſi grand prix aux meilleures choſes, fixe l'attention des auditeurs par les charmes de l'élocution. Mais ſi ſes talens le firent admirer par les perſonnes en état d'apprécier ſon mérite, ſes vertus le firent adorer de toutes les claſſes de la ſociété.

Nous devons rappeller ici un trait, qui mérite d'autant plus d'être conſervé, qu'il eſt rare que l'envie permette à un homme de jouir, de ſon vivant, d'une marque auſſi éclatante de l'attachement public. M: Decoppet

occupoit une des chaires de Vevey, où il avoit été appellé par le suffrage unanime de la bourgeoisie. Pendant une absence qu'il fit pour voir son pere, la nouvelle se répandit qu'à son retour, il étoit tombé de cheval, & qu'on le rapportoit mort. Aussi-tôt on vole à sa rencontre, grands & petits, pauvres & riches, vieillards, femmes & enfans, chacun y court, & bientôt la route fut couverte de monde: on arrive, la nouvelle étoit fausse; on le revoit, & on le revoit bien portant. De la douleur la plus profonde, on passe en un instant aux transports de la joie. On le prend, on l'enleve & on le ramene en triomphe à son presbytere. Ames sensibles, quelle image touchante! C'est celle d'un pere tendre rendu à ses enfans; vous partagez leurs transports, ils vous frappent, vous émeuvent, & je vois briller dans vos yeux les larmes du sentiment... Que le respect & la reconnoissance les recueillent!

En quittant Rossiniere, M. Decoppet vint habiter une vallée mal-saine par sa situation, & où l'air, qui par-tout ailleurs, rend & conserve la santé, semble être ici le principe des maladies. Je veux parler de la vallée d'Aigle, où il demeura 33 ans. C'est durant ce long séjour, qu'il eut des occasions fréquentes de déployer toutes les qualités de son ame bienfaisante. La bienfaisance est un arbre qui croît par-tout, & qui étend au loin son ombrage salutaire. M. Decoppet le cultiva dans les marais infectés du Rhône, comme dans les vignobles de la Vaux & dans le sein des Alpes. Par-tout il mérita le titre respectable *d'homme bienfaisant.*

Il ne savoit refuser à personne, au risque même d'être trompé. *Il vaut mieux*, disoit il souvent, *être dupe quatre-vingt & dix-neuf fois, que de manquer l'occasion de faire un bien réel la centieme.* Mot sublime! Et qu'il mettoit en pratique. Personne ne sentoit mieux que lui les devoirs de son état; personne ne les remplissoit avec plus d'exactitude. Par son crédit, il soutenoit le foible; par sa justice, il terminoit les procès; par ses lumieres, il éclairoit le peuple d'autant plus superstitieux, qu'il est plus ignorant; & d'autant plus misérable, qu'il est sujet à plus de superstitions & de préjugés. Son séjour ranima par-tout l'espérance, consola la misere & fit naître le bonheur: comme ces pluies douces, qui dans les grandes chaleurs de l'été, viennent rafraîchir la terre desséchée, & font renaître la végétation éteinte.

Mais si, malgré ce désir ardent de faire le bien, & cette persévérance nécessaire pour y parvenir, M. Decoppet n'a pas toujours réussi au gré de ses souhaits, ne l'attribuons qu'aux préjugés sans nombre dont il étoit entouré

& qu'il avoit à détruire. Que peut un ſeul flambeau au milieu des ténè-bres? C'eſt au ſoleil à les diſſiper.

On conçoit que des occupations auſſi nombreuſes, empêcherent M. Decoppet de ſe livrer aux études autant qu'il auroit déſiré; cependant il ne négligeoit pas la botanique. Cette ſcience aimable, douce & ſimple, avoit trop d'analogie avec ſon caractère, pour ne pas l'intéreſſer. Elle fut la cauſe de ſes liaiſons avec M. Haller, qui vint en 1786, occuper le poſte de directeur des ſels à Roche. Le grand homme apprécia bientôt l'homme de mérite, & ſe lia d'amitié avec lui. Ils firent enſemble pluſieurs excurſions botaniques, mais M. Decoppet plus agile & plein d'un zèle infatigable, parcouroit ſouvent ſeul les montagnes, & faiſoit d'abondantes récoltes de plantes. Ces recherches lui ont mérité les éloges flatteurs de ſon illuſtre ami. Souvent il rectifioit les erreurs occaſionnées par les rapports fautifs que l'on faiſoit à M. de Haller: & c'eſt ainſi qu'il a contribué à la perfection de l'immortel ouvrage de ce grand homme.

On trouve dans les *Mémoires de la Société Economique de Berne* (e), *un catalogue des noms vulgaires ou patois, des principales plantes de la Suiſſe, uſités dans le Pays-de-Vaud*, qu'il a donné conjointement avec M. Ricou, célèbre médecin & chirurgien à Bex. Les erreurs qui peuvent réſulter, ſoit dans l'économie rurale, ſoit dans la médecine, du peu de connoiſſance que l'on a des noms employés par le peuple, rendent ce travail fort intéreſſant. Ces mêmes mémoires nous apprennent (f), qu'il avoit réuſſi à naturaliſer dans la plaine, pluſieurs plantes des Alpes, propres à nourrir les beſtiaux. C'eſt ainſi qu'il employoit ſes momens de loiſir à des recherches utiles.

Après le départ de M. de Haller, ſes liaiſons avec lui ſubſiſterent toujours, & ils ſoutinrent une correſpondance, qui ne finit qu'à la mort de ſon illuſtre ami.

M. Decoppet s'étoit formé un jardin botanique à Aigle, où il avoit réuni les productions des ſommets glacés des Alpes, & celles de leurs vallées les plus expoſées à la chaleur du ſoleil. Il accueilloit avec bonté les jeunes botaniſtes qui venoient y puiſer de l'inſtruction, & profiter de ſes conſeils.

(e) Ann. 1764, pag. 129.

(f) *Idem*, p. 169, 173.

C'eſt là, que cultivant les lettres pour ſon agrément, partagé entre les ſoins de ſon égliſe & la ſociété de ſes amis, il voyoit le temps s'écouler dans une vie douce & tranquille.

En 1783, la Société des ſciences phyſiques crut devoir rendre hommage à ſes vertus & à ſon mérite, en lui envoyant la patente de membre correſpondant. M. Decoppet, malgré ſon grand âge, a donné à la ſociété, nombre de preuves de ſon zèle & de ſon activité. Il ſe propoſoit même de lui fournir quelques mémoires; mais la mort l'a arrêté dans ſes projets. On a ſeulement trouvé dans ſes papiers un fragment ſur le crétiniſme, trop incomplet pour être imprimé en entier, mais dont un extrait ne paroîtra peut-être pas déplacé ici.

Il recherche d'abord l'origine du mot *crétin.* Comme on l'applique à des êtres innocens, incapables de faire aucun mal, doux; en un mot, poſſédant par nature toutes les qualités paſſives qui doivent diſtinguer un bon chrétien; il penſe que le peuple qui regarde ces êtres avec une ſorte de reſpect réligieux, les aura appellés *cretins* par corruption du mot *chrétien.* Cette ſinguliere origine paroîtra aſſez probable à ceux qui ſavent que notre peuple eſt très-accoutumé d'employer le mot chrétien dans ſes comparaiſons. Il décrit enſuite les différentes claſſes de cretins, ou plutôt les différens degrés de cette dégénération de l'eſpèce humaine. Ceux qui ſont les plus diſgraciés de la nature, reſtent dans une enfance continuelle. Ils ſont ſourds, muets & incapables de faire aucun uſage de leurs membres; hommes machines & machines très-imparfaites, ils végètent toute leur vie dans leur lit ſans grandir. M. Decoppet en a connu deux dans cet état, qui ſont parvenus à l'âge de 20 ans, & qui n'étoient pas plus grands que des enfans au berceau. D'autres croiſſent, grandiſſent & ſont uſage de leurs mains, mais ils ne peuvent ſe ſervir de leurs pieds. Une troiſieme claſſe comprend ceux qui peuvent faire uſage de leurs pieds & de leurs mains, reſtent courts de taille & informes. Leur langue eſt ſi épaiſſe, qu'elle remplit preſqu'entiérement la bouche, qui eſt ordinairement à demi ouverte; la lèvre inférieure pendante, les yeux hâves, la phyſionomie triſte, les traits déſagréables, la démarche titubante & lourde. Ils ſont incapables d'aucun travail, & n'ont point d'intelligence. Quelques-unes de ces malheureuſes créatures ne ſont pas dans un état de dégénération auſſi conſidérable, & conſervent aſſez d'intelligence pour vaquer à plu-

ſieurs ſoins domeſtiques; mais ils ſont plus ou moins ſourds & muets, ainſi que tous ceux dont nous venons de parler. Ces cretins ſont peut-être plus à plaindre, puiſqu'ils peuvent comparer leur état à celui des hommes qui les entourent. Enfin, les effets les moins funeſtes du crétiniſme, ſont ceux qui n'attaquent que l'intelligence, ſans faire du tort à la conſtitution phyſique. Tous ſe font remarquer par une ou pluſieurs proéminences ſous le cou, auxquelles on a donné le nom de *goêtres*, & qui ſont quelquefois très-conſidérables.

Tels ſont les effets & les différens degrés de cette maladie, mais quelles en ſont les cauſes? Avons-nous aſſez de données & d'obſervations pour les découvrir? M. Decoppet penſe avec M. Wild & M. le Comte de Razoumowsky (*g*), que le méphitiſme de l'air eſt la principale cauſe de crétiniſme; mais il croit que la mal-propreté & la débauche y contribuent auſſi. Il paſſe enſuite aux moyens que l'on pourroit employer pour prévenir ou du moins pour diminuer les effets de cette maladie. L'expérience lui a fait voir qu'un des plus efficaces, ſeroit de faire élever les enfans dans les montagnes voiſines, où l'air eſt plus pur. La propreté & la bonne conduite des parens ſont auſſi très-néceſſaires, il a vu le crétiniſme pénétrer dans les familles les plus ſaines, par les ſeuls effets de la débauche; enfin, il auroit voulu qu'on écartât de la vue des femmes enceintes, les cretins les plus diſgraciés; perſuadé que ces objets dégoûtans doivent influer ſur leur imagination, & contribuer à faire naître des enfans mal organiſés.

(*g*) *Voy. Minéral. dans le Gouvernement d'Aigle.* Si le célèbre Abbé Fontana a jetté quelques doutes (*Opuſ. Phyſ. & Chym.* p. 104.) ſur l'exiſtence de l'air fixe dans l'air athmoſphérique, il paroît cependant que ſes expériences ne ſont pas aſſez concluantes. Mais ce que l'on ne peut révoquer en doute, c'eſt que l'air d'Aigle eſt ſtagnant & peu renouvellé; or il eſt naturel de penſer, que cet air, qui ſe charge continuellement des matieres que la putréfaction, excitée par la chaleur de cette vallée, dégage des marais & qui ſe phlogiſtique par la reſpiration, (*Fontana*, pag. 41.) eſt la cauſe des maladies qui règnent à Aigle & dans toute la vallée du Rhône. Il eſt probablement auſſi une des cauſes du Crétiniſme; & l'humidité de cette vallée, par le relachement qu'elle occaſionne dans toute la conſtitution phyſique des hommes, les diſpoſe ſans doute à recevoir plus facilement les funeſtes effets de cet air pernicieux. Un examen eudiométrique de l'air d'Aigle, fait en diverſes ſaiſons, & pris à différentes hauteurs, comme à différentes heures, répandroit beaucoup de jour ſur cette matiere. *

* Cet Eloge a été lû à la Société, le 14 Octobre 1785. Depuis ce temps, Mr. De Sauſſure a prouvé, (*Voy. dans les Alpes*, tom. 2. chap. 47.) par des obſervations nombreuſes & auſſi curieuſes qu'intéreſſantes, que la chaleur & la ſtagnation de l'air étoient les principales cauſes du crétiniſme. On voit par la note précédente, que je ſoupçonnois déja ce que ce célèbre Phyſicien a démontré.

Habitans de la vallée du Rhône! Profitez des avis que vous donne ici du fond de sa tombe, le vieillard respectable qui vous a comblés de bienfaits pendant sa vie, & dont la mort vous cause les plus vifs regrets!

L'hiver de 1784, hiver rigoureux & funeste pour toute la nature, le fut aussi pour les vieillards. M. Decoppet, quoique d'une constitution forte, tomba dangereusement malade. Une oppression qui alloit en augmentant, fit craindre plusieurs fois pour sa vie. Cependant il se remit assez bien au printemps; c'est un vieux chêne qui se couronne, mais qui lutte encore contre la mort. Ce mieux ne fut pas de longue durée, le 5 Août de l'année 1785, son oppression revint, & il expira sans douleur, le mercredi 10 Août.

Son église qui le chérissoit, les pauvres dont il étoit l'inépuisable ressource & ses amis pleureront sans doute long-temps un pere, un bienfaiteur & un ami si difficile à remplacer; & si je juge des autres par le sentiment que j'éprouve, le souvenir de ses vertus, gravé au fond de leur cœur, leur sera à jamais cher & sacré.



MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES
SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE.

PREMIERE PARTIE *du Tome* 2, *comprenant les* N°. 1 *à* 26 *de la Table des Matieres pour les Mémoires, ſoit les Lettres* A à V v.





ANALYSE DES EAUX DE St. ELOI, PRÈS D'ESTAVAYER.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

Lue le 20 Janvier 1784.

LA fontaine de St. Eloi n'eſt qu'à une diſtance de quelques minutes & au ſud d'Eſtavayer, ville du canton de Fribourg, ſituée au bord du lac de Neuchâtel; elle doit ſon nom à une chapelle, bâtie au-deſſus de ſa ſource & conſacrée à St. Eloi. Elle ſort immédiatement de terre & forme un petit filet d'eau, qui va ſe décharger dans un ruiſſeau, qui paſſe ſous le pont que l'on voit tout auprès de la chapelle dont on a parlé; elle ſourd foiblement aujourd'hui au travers du ſable, & ne coule qu'à peine dans les mois d'Aouſt & de Septembre; ce qui vient ſans doute de ce que ſa ſource s'obſtrue journellement par les éboulemens du terrein ſupérieur, auxquels on ne remédie qu'en adoſſant ſimplement contre l'endroit d'où l'eau ſort, un bloc de mollaſſe, percé d'un trou, dans lequel il y avoit un tuyau de fonte pour recevoir l'eau. Cette fontaine étoit aſſez fréquentée il y a quelques années, mais maintenant elle eſt fort négligée.

L'eau de la fontaine de St. Eloi eſt ſans odeur, ſa ſaveur eſt légérement martiale; on obſerve ſur toute la longueur de ſon cours, juſqu'à ſon embouchure dans le ruiſſeau dont j'ai parlé ci-deſſus, des dépôts d'une ocre jaune, tenue & graſſe ou guhr martial; ce qui feroit penſer qu'elle contient beaucoup de fer; mais l'expérience prouve le contraire. Voici l'examen que j'ai fait de cette eau, par la voie des réactifs.

1°. Quelques goutes d'infuſion de noix de galles la colorent à ſa ſource, & lui donnent une teinte couleur de roſe; quelques jours après que cette eau a été gardée en bouteille, cette infuſion n'agit plus ſur elle.

2°. La leſſive de ſang n'y produit aucun effet.

3°. L'alkali fixe en liqueur n'y produit point d'altération.

4°. L'acide du ſucre forme un nuage blanc au fond de cette eau.

5°. Le ſel marin, à baſe de terre peſante, y produit bien un petit nuage, mais ce n'eſt qu'au bout d'une ou deux heures.

6°. L'eau de chaux eſt décompoſée par cette eau & y forme un nuage.

On doit conclure des expériences précédentes, que l'eau minérale de St. Eloi contient du fer aëré, qui ſe décompoſe dans le tranſport (Exp. Ire.) qu'elle contient de la terre calcaire, qui avec l'acide du ſucre, forme de la chaux ſucrée, (Exp. IVme) qu'elle contient une petite portion d'acide vitriolique, (Exp. Vme.) combiné ſans doute à quelque baſe, puiſqu'on ne le trouve jamais libre dans les eaux: cette baſe n'eſt pas métallique, ainſi que le prouvent les expériences deuxieme & troiſieme. La préſence de l'air fixe, dans ces eaux, eſt encore ſenſible par l'expérience ſixieme.

Il s'agiſſoit de ſavoir, ſi l'analyſe, par voie d'évaporation, confirmeroit les réſultats obtenus, par l'examen de cette eau, au moyen des réactifs.

Comme il ſembloit clair, par les expériences précédentes, qu'elle n'étoit que très-foiblement chargée de principes minéraux, j'ai cru devoir opérer ſur des quantités aſſez grandes, pour rendre ceux-ci ſenſibles; en conſéquence, j'ai ſoumis à l'évaporation 10 livres de l'eau de St. Eloi. J'ai évaporé juſqu'à ſiccité, & j'ai obtenu de cette maniere 24 grains & demi peſant de réſidu, ſec, jaunâtre, inodore, ſans ſaveur, & qui ſembloit purement terreux. Il importoit de ſavoir de quelle nature étoit celui-ci.

Sur ces 24 grains & demi, il fut donc verſé la valeur de deux verres à boire, ordinaires, de bon vinaigre blanc, bien pur & bien fort: auſſitôt il ſe fit une violente effervefcence, & la plus grande partie de mon réſidu fut diſſoute, de ſorte que je ne pus en ſéparer par le filtre que 4 grains, qui reſterent conſtamment inſolubles aux acides.

Cette partie inſoluble de ce réſidu, lavée, ſéchée & ſoumiſe à des eſſais,

ſe trouva être de l'alun, intimément mêlé d'une portion inappréciable de terres argilleuſe & quartzeuſe, colorées par un mélange de terre martiale (*a*).

Voulant dans cette analyſe, déterminer le plus préciſément poſſible la quantité d'air fixe, contenu dans cette eau, ſelon la méthode facile & en même tems exacte de M. Gioannetti (*b*), j'ai procédé de la maniere ſuivante.

Dans une livre d'eau de St. Eloi, il fut verſé une demi livre d'eau de chaux; il ſe forma bien-tôt un précipité, qui parut d'abord abondant, mais qui raſſemblé & recueilli ſe trouva réduit au poids de 3 grains, qui étoient de la chaux aërée. Selon Mr. Bergmann (*c*), il faut 34 parties d'air fixe pour ſaturer 100 parties de chaux; c'eſt-à-dire, que la chaux exige un peu plus des $\frac{3}{10}$ de ſon poids d'air fixe pour ſa ſaturation; cela poſé, je fais le calcul ſuivant: ſi je ſuppoſe le grain diviſé en 100 parties, 3 grains de chaux aërée produits du mêlange d'une livre d'eau minérale, avec une demie livre d'eau de chaux, doivent me donner environ $\frac{9}{10}$ de grains d'air fixe, & je dis; ſi une livre d'eau donne 3 grains de chaux aërée, & ces 3 grains $\frac{9}{10}$mes d'air fixe, il eſt clair que 10 liv. d'eau produiront 30 grains de chaux aërée, qui donneront environ $\frac{90}{10} = 9$ grains d'air fixe.

Ainſi dix livres d'eau de St. Eloi doivent contenir:

D'air fixe environ	9 grains.
D'alun, mêlé de terre argilleuſe & quartzeuſe . . .	4
De terre calcaire	20 ½
De fer	quantité inappréciable.

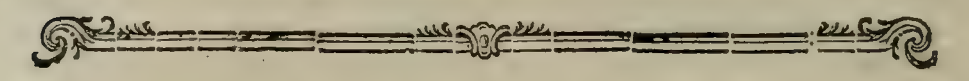
D'après l'analyſe que je viens de préſenter, on doit donc conſidérer l'eau de St. Eloi comme une eau minérale, légérement alumineuſe & martiale.

(*a*) Sur le moyen dont on peut ſe ſervir pour reconnoître une petite portion de ſubſtance ſaline, intimément unie avec des matieres terreuſes. Voyez le XIme Mémoire de ce recueil, ayant pour titre: *Obſervations nouvelles ſur l'Analyſe des eaux minérales.*

(*b*) Voyez l'analyſe des eaux de St. Vincent, de cet auteur, p. 14.

(*c*) *Opuſc. Phyſ. & Chim.* Tom. I. pag. 27. Conſultez auſſi la Table qui ſe trouve à la page 208, du premier volume des *Mémoires de la Société des Sciences Phyſiques de Lauſanne.*

Je n'ajouterai plus qu'un mot ; un petit écu, placé à la ſource de cette eau, a été parfaitement doré dans un jour & demi : cette expérience prouve évidemment que les eaux minérales martiales, n'ont pas beſoin d'être chaudes comme celles de Louëche, en Vallais, où j'ai obſervé le même phénomène (*a*), pour que le fer ſe trouve réduit à l'état d'atténuation néceſſaire à la production de cet effet ; je crois même que dans la plupart d'elles l'ocre de fer ſe trouve toujours aſſez diviſée, pour que cet effet y ait ſouvent lieu, & ne doive par conſéquent plus être regardé comme une propriété extraordinaire & particuliere à certaines eaux plutôt qu'à d'autres.



RÉFLEXIONS

Sur la nature des Roſes, des Mouſſes, & ſur la reproduction de cette famille de plantes, avec la deſcription d'une eſpèce nouvelle.

PAR MR. REYNIER.

Lû le 14 *Octobre* 1784.

DEPUIS long-tems j'avois perdu de vue différentes recherches ſur la génération des Mouſſes. L'eſpèce d'oubli où cette branche de la Botanique étoit tombée, y contribuoit. Lorſque l'ouvrage de Mr. Hedwig parut, ſes obſervations, différentes des miennes, me frapperent. Etonné de mes erreurs, je me déterminai ſur le champ à ſuivre de nouveau mes obſervations, pour les publier dans le cas où elles ſeroient vraies.

L'auteur de cet ouvrage nouveau, Mr. Hedwig, regarde l'eſpece de roſe qui termine la tige de quelques eſpeces de mouſſes, comme une fleur.

(*a*) *Voyages Min. dans le gouvernement d'Aigle & le Vallais &c.* p. 126.

Cette idée eſt celle de pluſieurs autres auteurs; mais il dit avoir vu les différens organes qu'elle contient, & reconnu leur uſage. Il a eu ſoin d'en donner des figures détaillées: malgré la confiance avec laquelle il préſente toutes les circonſtances de ſa découverte, il me permettra de propoſer les doutes que mes expériences & mes réflexions ont pu me donner.

La roſe des mouſſes eſt un amas de feuilles ſeches, pulvérulentes, diſpoſées en roſe applatie au ſommet de la tige ou des rameaux; leur diametre ſurpaſſe rarement deux lignes, & ſe forme par un épanouiſſement inſenſible de la tige: leurs bords ſont garnis de feuilles, ordinairement plus rapprochées dans cette partie de la plante que dans les autres: leur centre eſt occupé par un bouton plus ou moins marqué, qui ſouvent ſe développe, & forme tantôt une touffe de feuilles, tantôt une tige, qui quelquefois ſe termine par une roſe. Fréquemment cette alternative eſt répétée trois ou quatre fois.

Il eſt difficile de comprendre, quelles raiſons ont eu ceux, qui, les premiers ont vu une fleur, dans ce jeu de la nature: mais il eſt plus naturel qu'il ait eu cette apparence pour Mr. Hedwig, dont l'imagination étoit ſéduite par la déciſion de Linné. Rien de plus facile, que de voir ce qu'on eſt décidé à découvrir. Outre la forme ingrate de ces roſes, une choſe devoit toujours s'oppoſer à cette idée, c'eſt leur rareté. Peu de plantes multiplient autant que les mouſſes; & cependant malgré l'attention la plus ſoutenue, pluſieurs eſpeces n'ont offert cette monſtruoſité que très-rarement. On peut ſuppoſer que chaque roſe contient une infinité de ſemences; mais il eſt plus difficile d'expliquer l'intervalle de tems entre leur apparition, & la diſtance qui les ſépare. D'autres nomenclateurs ont regardé les eſpeces de mouſſes, qui ont des roſes, comme des plantes uniſexuelles; l'urne étoit l'organe mâle; la roſe, l'organe femelle: malheureuſement pour leur ſyſtême, ces deux parties paroiſſent ordinairement dans des ſaiſons différentes; ils retombent auſſi dans le même inconvénient que les autres. La rareté & le petit nombre de roſes, s'oppoſe à ce ſyſtême. Il eſt difficile de concevoir, que malgré les recherches les plus ſuivies, on n'ait ſouvent vu qu'un ou deux individus, ſur des millions qui l'euſſent; & pourquoi deux mouſſes, très-reſſemblantes, auroient-elles deux manieres de ſe perpétuer? Au reſte, je propoſe ſeulement mes doutes; mais je ſerois charmé de les voir réſolus par un partiſan des roſes.

Comme je doutois beaucoup de cette fonction des roses, dès l'an 1779, j'avois commencé des recherches sur cet objet; il étoit difficile de s'en assurer. On ne peut pas se confier à des expériences isolées; tant de circonstances inconnues peuvent s'opposer à leur réussite, qu'il est presque impossible de tirer des conséquences, excepté de leur succès. La premiere expérience que j'aye fait, fut de séparer des individus à roses, non par leur transplantation qui les affoiblit, mais en arrachant toutes les mousses des environs, à une certaine distance. Cette expérience, que j'ai répété fort souvent, a toujours été infructueuse. Je n'en tirerai cependant aucune conséquence, les mousses croissent presque toutes en touffes & ombragent les jeunes pousses : comme en isolant les individus, je changeais absolument leur climat; il est très-possible que les semences existassent, & que les circonstances que j'avais fait naitre, eussent nui à leur développement. Je me suis toujours défié de pareilles expériences : il est vrai que la nature agit en petit comme sur les grandes masses; mais en travaillant sur des détails, on croit souvent la suivre dans sa marche, & des causes imperceptibles nous égarent. Si les expériences sont conformes à l'analogie, & que les circonstances forment des probabilités en leur faveur; alors seulement on peut en tirer des conclusions.

Examinons les raisons qu'on peut alléguer contre la faculté générative des roses. La fleur est une partie momentanée des plantes ; son existence est fixée au terme de son utilité, après quoi elle périt. Sa forme est différente de celle des autres parties, & n'a point de rapport avec elles, par sa consistance & son tissu. Les fleurs subissent des changemens de forme, par leur développement & par celui de la semence ; aucun de ces caracteres ne se retrouve dans ces prétendues fleurs de mousses : depuis leur naissance elles ne changent pas de forme, & elles durent autant que l'individu qui les porte. Les microscopes & les plus fortes loupes y font appercevoir les mêmes objets, qu'on distingue à l'œil simple, mais mieux développés; leur ensemble paroît composé de feuilles séches & mal développées, couvertes d'une poussiere fine de même couleur, dont la forme irréguliere, terminée quelquefois par un fil, peut avoir trompé Mr. Hedwig. Leurs ressorts ont-ils une autre cause que sa respiration ?

Je commençais à regarder ces roses comme des monstruosités, ou des maladies de la plante dont j'ignorois la cause, & à les perdre de vue. Lorsque l'ouvrage de Mr. Hedwig parut, ses idées, si différentes des mien-

nes, m'engagerent à de nouvelles recherches; & dans leurs cours, j'ai cru découvrir cette cause, qui jusques alors m'avoit été inconnue.

Les roses de mousses paroissent dans des tems différens que les urnes. Cette proposition, quoique vraie, rencontre des exceptions. La rose dure long-tems, & la cause qui la fait naître peut agir en tout tems, quoique l'automne soit celui de sa plus grande force. Le tems de la floraison est aux mousses comme aux autres plantes celui de leur plus grande énergie; par conséquent, c'est le tems où le climat offre aux végétaux la nourriture la plus saine & la plus abondante: aucune autre cause ne peut agir sur les végétaux que la nourriture, puisque tout y contribue. Les animaux n'ont qu'un seul organe destiné à cette fonction; mais ici tout est organe. Il est probable que l'action nuisible que des corps quelconques ont sur les plantes, n'est autre qu'une influence sur les molécules qu'elles s'assimilent. Si les roses paroissent communément dans un autre tems que les urnes, il est possible de soupçonner, que cette saison est moins favorable aux mousses. L'observation vient ici à l'appui de l'hypothèse. La plupart des mousses, sans être aquatiques, demandent un terrein humide & couvert; & ces espèces sont plus sujettes aux roses. Toutes les mousses sont des plantes des climats froids & tempérés; elles forment la derniere végétation du Nord & du sommet des Alpes. Pendant les chaleurs & la sécheresse de l'été, elles souffrent plus ou moins, se crispent & se desséchent; quelques-unes reprennent leur état naturel le soir, d'autres dans les tems pluvieux. Cet état de maladie continué, les affoiblit, détériore leur organisation & peut-être oblitere les vaisseaux des sommités de la plante. Si les temps plus humides de l'automne, donnent de la vigueur à la plante, les tiges restent dans leur dimension racourcie: mais les germes nombreux de feuilles dont elle est couverte se développent, plus ou moins altérés, suivant leur distance du centre: les intérieures sont brunes, séches, couvertes d'une poussiere de même couleur. Insensiblement cette teinte diminue, la circonférence enfin, est bordée de feuilles entières ou presque point altérées: dans le centre, on trouve quelquefois un bouton de feuilles saines, plus ou moins développé; d'autres fois c'est une tige qui s'en élève. Souvent cette tige porte une seconde & une troisieme rose. Cette alternative prouve très-fortement, que la rose est une monstruosité.

Dans toutes les plantes, les fleurs polifères sont rares; le concours de

circonſtances qui les développe, s'oppoſe à leur fréquence, mais parmi les mouſſes, dès que les roſes ſont un peu communes, comme par exemple, dans les politrics, le plus grand nombre ſeroit prolifère; elles ſuppoſeroient une ſève des plus abondantes; mais l'automne n'eſt point dans ce cas : cette ſaiſon mûrit les fruits développés au printemps, les élabore & les perfectionne; plutôt que de leur fournir une ſève ſurabondante, elle les prive de celle qui excède. Si les roſes ne ſont que des monſtruoſités, il eſt facile d'expliquer ces ſecondes & troiſiemes tiges. Le retour d'une ſaiſon favorable développe les vices cauſés par celle qui a précédé, & forme les roſes: mais ſi le bouton central eſt ſain, les ſucs qui y pénètrent, les développent & forment une tige. Un retour de la cauſe qui fait naître les roſes en produit une nouvelle, & cette ſucceſſion n'a rien qui étonne. Ce rachitiſme des plantes s'obſerve fréquemment & dans différentes eſpèces; une de celles où ce vice eſt commun, eſt le ſaule; très-ſouvent ſes branches ſont terminées par des eſpèces de roſes, ſemblables à celles des mouſſes, mais plus côniques : les unes ont une cavité intérieure, & ſont formées par la piquûre d'un cinips; les autres n'ont point de cavité. Mr. Albrectif, dans un mémoire à ce ſujet (*a*), les diſtingue; il donne à ces dernières une cauſe à peu-près ſemblable à celle que je ſoupçonne agir ſur les Mouſſes. Cet auteur croit que les variations dans la température du printemps, arrêtent le développement des tiges, ſans nuire à celui des boutons. Nos idées ſe rapprochent en cela, ce qui me donne plus d'hardieſſe dans leur développement. L'organiſation des tiges eſt différente de celle des feuilles & plus compoſée; la poſition des fibres eſt auſſi différente: la cauſe quelconque qui forme cette monſtruoſité peut donc nuire aux unes, ſans nuire aux autres. Le raffermiſſement prématuré de la tige s'oppoſe ici à ſon développement; dans le rachitiſme animal, c'eſt l'oſſification accélérée d'un membre: mais cet endurciſſement arrête l'alongement des fibres, ſans oblitérer les germes contenus entr'elles: leur développement eſt cependant gêné, & n'eſt jamais parfait. On peut obſerver les gradations entre les feuilles intérieures & celles de la circonférence, qui moins gênées, & ſortant d'une partie de la tige, mieux développées, ont moins ſouffert. On peut facilement ſaiſir, pourquoi les cauſes de cette monſtruoſité ſont différentes, pour les ſaules & les mouſſes.

Les

(*a*) *Journal de Phyſique*, Juin 1772, p. 491.

Les dernieres ſont des plantes qui vivent dans l'humidité, & ſouffrent de la ſécheresſe; elles habitent les pays froids, & ſont altérées par la chaleur. Un état de maladie continué pendant l'été, agit ſur leur organiſation; mais on ne s'apperçoit de cette influence, que lorſque les molécules nutritives qui y ſont portées, au lieu de développer l'enſemble, ne développent que les feuilles. Les ſaules ſont un des premiers arbres où la ſéve agiſſe au printems, & ſa premiere action développe les branches: un froid ſubit, comme ils ſont fréquens dans cette ſaiſon, arrête cette ſéve, la condenſe, & produit le même effet. Si la pouſſiere répandue ſur les roſes des mouſſes, eſt une preuve qu'elles ſont des fleurs, on pourroit auſſi l'alléguer en faveur de celles des ſaules, qui en ſont très-pourvues: mais comme le ſaule n'eſt pas microſcopique, il étoit impoſſible de ſoutenir une pareille aſſertion. Si l'exemple des ſaules ne ſuffit pas, on a auſſi celui des plantains, dont la monſtruoſité connue a peut-être la même origine.

Si les roſes des mouſſes ne ſont point des fleurs, mais des monſtres cauſés par l'influence du climat; quelle eſt la fructification des mouſſes? Lorſque les individus ont acquis la grandeur ordinaire, le ſommet de la tige, ou l'aiſſelle des feuilles, ſe prolonge: un fil en forme d'éguille acérée au bout s'en élève; l'extrêmité ſe gonfle, & peu à peu paroît diſtincte de ſon péduncule: cette partie porte le nom d'urne; d'abord on ne diſtingue pas les pieces qui la compoſent; mais dans ſa maturité, ces pieces ſe ſéparent; on peut reconnoître chacune d'elles. Le corps de l'urne, cylindrique ou arrondi, d'une forme très-variée, porte à ſon ſommet une eſpèce de chapiteau, adhérent juſques à la maturité; l'une & l'autre ſont couvertes d'une coëffe, d'une forme variée, dont la chûte eſt plus prompte; à un temps fixe ces deux enveloppes tombent, une pouſſiere verte ſe répand, & l'urne ſe deſſéche: cette exiſtence momentanée, cette pouſſiere répandue, ces enveloppes, annoncent le but de cette partie, celui de perpétuer les eſpèces; ſi on examine avec ſoin l'intérieur, on y trouve de plus grandes probabilités. Quelques eſpèces ont à la ſommité de l'urne, un peigne caché ſous le chapiteau, qu'il chaſſe par un reſſort, lorſque les graines ſont mûres; dans le même tems il laiſſe échapper une petite lame blanche qui étoit ſous lui. Si depuis la chûte du chapiteau, des pluies ſurviennent, l'humidité de l'air agit ſur ſon reſſort, & le peigne ferme l'ouverture; le retour de la chaleur le r'ouvre de nouveau. On peut, en très-peu de temps, ſe donner ce ſpectacle pluſieurs fois, en préſentant alternativement du coton mouillé

& un fer chaud. Tous ces obſtacles écartés, on rencontre dans quelques eſpèces un ſac rempli de pouſſiere verte, & traverſé par un axe d'une couleur blanche; dans d'autres eſpèces le ſac ne paroît pas diſtinct; quelquefois on a apperçu une eſpèce d'étamine qui deſcendoit du chapiteau. Dans une eſpèce nouvelle, décrite à la fin de ce Mémoire, j'ai vu deux corps à la bâſe de l'axe; j'ignore leur uſage; mais tous les faits ſont néceſſaires, juſques au moment que la reproduction des mouſſes ſera connue. Sans enthouſiaſme, il eſt permis de ſoupçonner, que des organes auſſi nombreux, & cachés avec autant de ſoin, ſont utiles à la plante. Il eſt même poſſible de penſer, que le moment de la reproduction embellit cette famille de plantes, au lieu de la déformer; ce qui ſeroit ſi les roſes en étoient les dépoſitaires. Une choſe qui doit encore ajouter un nouveau degré de probabilité en faveur des urnes, c'eſt le moment où elles paroiſſent. On les trouve dès Janvier juſques en Avril & Mai; cet intervalle de temps eſt celui de la plus grande vigueur pour une plante qui craint les chaleurs de l'été.

Mais admettre une reproduction par graine, ce n'eſt pas refuſer aux mouſſes les autres manieres de ſe multiplier (*a*), ni prétendre que ces graines ſont précédées d'une fécondation opérée par des ſexes différens; leur organiſation eſt trop ſimple pour permettre de pareilles aſſertions. Si on donne au mot *graine* toute l'extenſion dont il eſt ſuſceptible, on trouve qu'il n'exprime qu'une ébauche d'un être momentané, qui a reçu d'un autre individu de ſon eſpèce la faculté de ſe développer. La graine ne diffère pas de l'embrion des animaux, & ne diffère des bourgeons que par ce qu'elle peut s'aſſimiler la nourriture par elle-même, dès que les circonſtances extérieures le permettent; pendant que les derniers ne peuvent la recevoir que de la plante qui les porte. Cette ébauche, dans les êtres organiſés, eſt formée par un dépôt des molécules nutritives ſurabondantes: celle des êtres dont l'organiſation eſt compoſée, dont chaque membre contient des parties diſ-

(*a*) En admettant la reproduction par le moyen des urnes, je ne leur ôte point celle par les boutures, marcotes, rejets, &c. Les mouſſes l'ont commune avec un grand nombre de plantes & même d'arbres. Je ſuis étonné, que Mr. De Necker, dont les ouvrages ſont pleins de ſarcaſmes contre ceux qui dictent des loix à la nature, n'ait pas ſenti qu'en reſtraignant les moyens de reproductions des mouſſes, il s'y expoſe lui-même. Puiſque pluſieurs plantes ont ces moyens réunis, pourquoi les mouſſes dont l'organiſation eſt plus ſimple, ne l'auroient-elles pas? Voyez *la Phyſiologie des corps organiſés* de cet auteur, ouvrage dont les vues ſont très-philoſophiques.

ſimilaires, ou dont quelques individus poſſédent des organes qui manquent à d'autres; ſe forme par le concours des ſexes. Mais celle des êtres dont chaque partie eſt organiſée de même, dont tous les individus ont les mêmes organes; dont enfin le corps entier ne paroît qu'un développement ſucceſſif de la même partie; n'a pas beſoin du concours des ſexes pour être féconde. C'eſt dans cette derniere claſſe que les mouſſes, les moiſiſſures & un nombre infini d'animaux, ſe rangent naturellement. C'eſt en enviſageant les graines ſous ce point de vue, c'eſt-à-dire, comme un germe qui peut ſe développer, étant ſéparé de l'être à qui il doit l'exiſtence, que je crois devoir regarder l'urne comme la fleur ou le dépôt de la graine des mouſſes: le temps de la formation de l'urne eſt celui de la vigueur de cette partie des végétaux; c'eſt celui où l'abondance de la nourriture eſt marquée par l'énergie du développement. Eſt-il invraiſemblable que ce ſoit celui où les molécules ſurabondantes s'accumulent pour former la poſtérité, & celui où une partie nouvelle naît pour contenir ce dépôt. Cette maniere de ſe perpétuer eſt peut-être plus rare que celle par rejetons, boutures, & autres développemens de ce genre, qui dépendent de l'uniformité de l'organiſation.

Mais il eſt inutile de s'arrêter ſur un ſujet preſque épuiſé par Mr. De Necker (*a*), & qui d'ailleurs n'entre pas dans mon plan; il ſuffiſoit d'établir que les roſes ſont de vraies monſtruoſités, & que ſi les mouſſes ſe propagent par graine, c'eſt l'urne qui les contient.

Ces recherches m'ont fait découvrir pluſieurs eſpèces qui n'avoient pas été décrites; j'aurai ſoin de les faire connoître dans le temps; une principalement peut être placée à la ſuite d'un ouvrage ſur la floraiſon des mouſſes, à cauſe d'une nouvelle partie que j'ai découvert dans ſes urnes.

Cette mouſſe (*Pl.II.fig.* 2.) ſe rapproche le plus de celles à péduncule terminal & coëffe velue; ſa racine eſt longue, mince, & peu fibreuſe; ſon collet, ou plutôt dès le milieu de ſa longueur, elle ſe partage en pluſieurs tiges, qui ont rarement plus d'un pouce & ſouvent moins. Les feuilles ſont éparſes ſur les tiges, lancéolées, pointues; leur poſition eſt preſque horiſontale, & leur couleur d'un vert mat, adouci par une teinte blan-

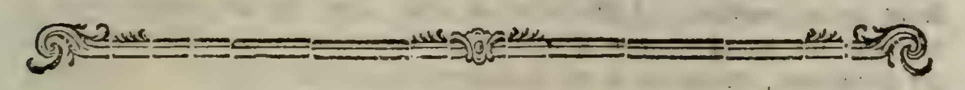
(*a*) On ne peut trop méditer les ouvrages de ce phyſicien, ſur-tout ſa *Phyſiologie des corps organiſés.*

châtre; le fommet de la tige eft terminé par une graine peu apparente, qui garnit la bafe d'un ou plufieurs péduncules; ils font droits & fans courbures, rouges en bas, mais orangés dans la partie fupérieure. L'urne paroît entre Janvier & Mars; fa pofition eft droite, elle n'eft pas relevée de côtes faillantes, comme celle des autres politrics, mais ovale un peu allongée: la fommité eft garnie d'un chapiteau terminé en pointe, & le tout eft enveloppé d'une coëffe qui recouvre toute l'urne: la texture de cette coëffe eft particuliere, elle eft formée de longs poils blancs, jaunâtres, mêlés enfemble, & qui par leur jonction ont l'apparence du drap; les extrémités font frangées par des poils qui fe féparent. Si on lève ces obftacles, on rencontre un peigne circulaire de trente dents ou environ, qui garnit l'orifice de l'urne; il retient une lame blanche, fort mince, qui eft pofée immédiatement fur la pouffiere; le fac qui la renferme eft diftinct de l'urne & garni d'un axe blanchâtre, & la bafe de cet axe fous le fac. J'ai vu dans quelques individus, deux corps orangés, raboteux, de forme ovale, & dont le diamétre étoit environ deux tiers d'une ligne: j'ignore quel peut être leur ufage, ne les ayant apperçu que dans un petit nombre d'individus. Je n'ofe m'hafarder à dire, s'ils font des organes éphémères de la génération, ou des excroiffances monftrueufes. Dans une famille auffi peu connue, vouloir expliquer les faits qu'on rencontre, c'eft s'expofer à la certitude d'une fauffe explication.

Le politric dont je donne ici la defcription, diffère du commun; par fa hauteur, moindre des trois quarts; par la pofition horizontale des feuilles, qui n'eft pas conftante dans les autres efpèces; par la couleur particuliere de fon feuillage & par les urnes. De celui qui eft deffiné par Vaillant, *Pol.* 23, *fig.* 6; par fon feuillage horizontal, plus étalé, & fans poils à fon extrémité; la couleur auffi diffère; l'urne eft plus renflée & le chapiteau garni d'une pointe plus allongée. Ce politric n'eft nommé par aucun auteur que j'aie confulté.

J'ai cru devoir choifir la dénomination de *Politric poudreux*, qui exprime la couleur des feuilles, reffemblante à celle des plantes expofées à la pouffiere des grands chemins. On la trouve dans les bois, fur des terres glaifes, fur-tout fur celle qui eft formée d'une premiere décompofition du grès, nommée molaffe. Si ce terrein eft coupé de foffés ou de fentiers profonds, les bords principalement en font revêtus; jamais il ne forme de touffes épaiffes; mais chaque plante eft féparée des autres par un inter-

valle de quelques lignes, & souvent davantage. Comme cette espèce ne croît jamais mêlée à d'autres, sa couleur, jointe à l'écartement de ses individus, la rend très-reconnoissable. Les roses sont très-rares à cette espèce de plante ; on ne peut cependant l'assurer d'une maniere générale. Les causes de cette monstruosité peuvent avoir une force différente, dans des lieux différents. Il est possible, qu'ailleurs, que là où je l'ai observée, elle soit plus sujette à cette maladie.



MÉMOIRE

Sur le phosphorisme des corps du régne minéral, par le moyen du frottement.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

Lu le 28 *Octobre* 1784.

LE phosphorisme est une des propriétés des plus remarquable des corps; les trois régnes de la nature nous en fournissent des exemples si fréquens & si singuliers, qu'on ne peut s'empêcher de désirer de connoître plus particuliérement la cause d'un phénomène aussi intéressant. Il n'est personne qui n'ait fait bien souvent attention aux phosphores végétaux naturels, à la lueur que répandent les bois pourris pendant la nuit. Il n'est point de chymiste qui n'ait connoissance du phosphore urineux ou animal; on a vû, même des hommes, jetter la nuit une lueur phosphorique. *Henkel*, qui rapporte un pareil fait, soupçonnoit déja un principe du phosphorisme & l'attribuoit au sel marin. Mr. *Macquer*, dans la premiere édition de son *Dictionnaire de Chymie*, attribuoit également les lueurs dont on voit la mer briller pendant la nuit à l'acide marin.

Les phosphores du régne minéral sont aussi connus depuis long-temps.

On favoit que les fubftances calcaires, les gips, la pierre de Bologne calcinés, donnoient de la lumiere pendant la nuit, que d'autres corps, tels que certains fluors & les blendes, en donnoient également par le fimple frottement.

Le favant *Boyle* a fait voir le premier, que les diamans luifoient la nuit, lorfqu'ils avoient été expofés au grand éclat du jour. *Mr. Du Fay*, dans un Mémoire intitulé : *Recherches fur la lumiere des diamans & de plufieurs autres matieres*, (*Mémoires de l'Ac. Roy. des Sc. année* 1735.) rapporte un grand nombre d'expériences intéreffantes fur différentes efpèces de pierres, defquelles il réfulte que plufieurs d'elles frottées, chauffées, ou expofées à la lumiere du jour, font fufceptibles de l'une, de deux, ou même de toutes ces trois efpèces de phofphorifmes. *Mr. Macquer*, dans la derniere édition de fon *Dictionnaire de Chymie*, *Tom. III. art. Phofphores pierreux*, rapporte auffi des expériences qu'il a faites fur le phofphorifme de quelques matieres terreufes ou pierreufes, qui prouvent que le quartz pulvérifé, l'argile pure, ou la terre d'alun, la magnéfie, font fufceptibles de devenir phofphoriques par un certain degré de chaleur. Enfin, *Vallerius* fit voir dans la derniere édition de fa *Minéralogie*, que tous les filexs & les quartz étoient phofphoriques par frottement; mais on a encore fi peu d'idée de cette derniere efpèce de phofphorifme, qu'un favant Hollandois, en me montrant, il n'y a pas long-temps, fa collection, me faifoit voir comme une chofe extraordinaire, un jafpe phofphorique de cette maniere.

J'ai donc porté mes vues dans les expériences que je préfente à la Société, fur ce phofphorifme des corps du régne minéral par le frottement, peut-être y a-t-il bien plus de rapport qu'on ne penfe entre cette efpèce de phofphorifme & les autres manieres de le produire, comme la calcination, l'imbibition de la lumiere, &c. &c. Peut-être dans tous les cas eft-il néceffaire de fuppofer dans les fubftances diverfement phofphoriques, un mouvement interne, la collifion de leurs parties qui donnent lieu à une chaleur plus ou moins grande, développée par la nature ou par l'art, & néceffaire elle-même au développement du phofphorifme, ainfi que je crois l'avoir fait voir rélativement aux eaux de la mer dans un *Mémoire* inféré dans *le Journal de Phyfique pour le mois de Janvier* 1784.

Mais il eft tems de paffer aux expériences qui doivent principalement nous occuper dans ce Mémoire; l'ordre que nous fuivrons eft à peu-près celui dans lequel elles ont été faites.

Corps phosphoriques par le frottement.

TERRES.

EXPÉRIENCE PREMIERE.

Un morceau d'une argille cuite au feu, fragment d'un pot de terre cassé, frotté contre un quartz, raboteux & dur, a donné pendant le frottement une lueur pâle, accompagnée d'odeur même après le frottement.

II.

Un morceau d'une argille à potier, d'un gris foncé, mêlée de très-peu d'une autre argille grise, toutes deux d'Ukraine: ce mêlange argilleux durci au feu, donne pendant le frottement, contre le quartz employé dans l'expérience précédente, une lueur pâle, accompagnée d'une odeur tirant un peu sur l'odeur terreuse: mais ces phénomènes, obtenus avec plus de difficulté qu'avec le morceau précédent, à cause d'un peu moins de dureté dans celui-ci.

III.

Une petite masse, très-durcie par la calcination d'une argille à pipe, fort savoneuse, fort blanche, & naturellement feuilletée, donne une plus grande lueur, une lumiere plus vive que les morceaux précédens, à cause de sa grande dureté, mais très-peu d'odeur.

PIERRES.

Pierres calcaires.

Les pierres calcaires proprement dites, & les spaths calcaires, ne sont point susceptibles du phosphorisme, au moyen du frottement, vû leur peu de dureté.

IV.

Marbre.

Un marbre d'un gris foncé, rempli de pétrifications blanches spathiques d'entrochites, de Namur, par le frottement contre un quartz, par

ſon côté le plus raboteux, non poli, a à peine donné plutôt quelques étincelles pâles qu'une véritable lueur, accompagnées d'une odeur fort déſagréable, reſſemblant un peu, ce me ſemble, à celle de l'hépar.

V.

Un marbre d'un rouge brun, coupé de veines blanches; par un frottement plus violent, a produit un effet à peine ſemblable, à cauſe du peu de ſurface du côté frotté, & d'un grain bien moins raboteux; mais l'odeur aſſez forte avoit quelque choſe d'urineux.

VI.

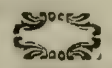
Un marbre noir, coupé de veines d'un jaune pâle, par le frottement, même effet que le morceau précédent, mais une odeur comme compoſée des deux qu'exhalent les deux morceaux précédens. Je ne doute point que tous les marbres ne produiſent les mêmes phénomènes.

Gypſes.

Les pierres gypſeuſes proprement dites & les criſtalliſées, ou les ſéléniteuſes, ſont dans le même cas que les pierres calcaires & les ſpaths; ils ne réſiſtent point au frottement.

Fluors minéraux ou ſpaths fluors.

On ſait aſſez que le plus grand nombre des fluors, ſinon tous, ſont ſuſceptibles de toutes les manieres de phoſphoriſme; cependant j'avouerai que tous ceux que je poſſéde, n'ont abſolument point produit ce phénomène par le frottement, ſoit contre le drap, ſoit fluor contre fluor, ſoit contre un corps très-dur, tel que le quartz; mais peut-être m'y ſuis-je mal pris, car on verra par la ſuite qu'il faut quelquefois un certain tour de main pour développer la matiere phoſphorique de certaines ſubſtances.



VII.

VII.

Pierres arénacées.

GRAIS.

Le ſeul grais que je poſſéde aſſez capable de ſupporter le frottement contre un corps dur, comme un quartz; (cette pierre eſt un grais à bâtir du Schaafberg) a donné une lueur aſſez vive pendant l'expérience, mais preſque point d'odeur, & le peu qu'il en exhaloit, n'étoit point déſagréable. Quoique je n'aie point d'autre grais en ma poſſeſſion pour les ſoumettre à la même expérience, je ne doute cependant nullement, que tous ne faſſent voir le même phénomène, puiſqu'ils ſont formés des mêmes principes que les quartz & les feld-ſpaths.

VIII.

FELD SPATH.

Deux feld-ſpaths, de l'isle de Bornholm, l'un rouge preſque criſtalliſé, & l'autre ſans couleur & graineté, frottés l'un contre l'autre, ont donné une lueur aſſez vive, mais ſans odeur ſenſible; même effet par le frottement contre un quartz.

IX.

Trois feld-ſpaths, blancs opaques, roulés & très-reſſemblans, ſi on ne les conſidere avec attention à des quartz laiteux, frottés les uns contre les autres, donnent une lueur très-vive d'un rouge de feu & point d'odeur; mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que l'apparition de cette lueur, à la vérité beaucoup plus foible alors, n'eſt point empêchée par la préſence des lumieres. Contre le quartz, la lueur eſt blanchâtre comme celle des autres pierres, mais ſi vive qu'elle ſemble pénétrer le quartz dont on peut voir alors la demi-tranſparence. Au reſte, l'illuſtre *Wallerius* a reconnu cette propriété dans les feld-ſpaths.

X.

QUARTZ.

Un quartz feuilleté, blanc, avec quelques taches jaunes, (*Quartzum lamellari Wall.*) formant la matrice du mica de Ruſſie, *Vitrum Moſcoviticum*, *vitrum Ruthenicum*, frotté contre un autre quartz, a donné une lueur aſſez vive, jaunâtre, ſans odeur.

XI.

Un quartz fragile, formant la matrice de la mine, nommée *Eiſenglimmer* ou *Eiſenramm*, a donné le même phénomène, mais la lueur plus rougeâtre.

XII.

Un quartz gras, formant la matrice d'une mine de cuivre, jaune, ou pyrite de cuivre, même phénomène qu'avec le morceau précédent (*a*).

XIII.

Un criſtal de roche, d'un jaune foncé, ou taupaze en fumée, de Siberie, a donné une lueur fort vive, jaune.

XIV.

Des druſes de criſtaux de montagne, frottées contre un quartz, ont données une lueur fort belle & fort vive, d'une beau jaune, & il m'a paru une très-légere odeur.

XV.

Un criſtal violet ou fauſſe améthiſte, ou améthiſte occidentale de Siberie, donne de très-vives étincelles rougeâtres phoſphoriques, & une lueur jaunâtre, qui ſemble pénétrer le quartz contre lequel on le frotte.

(*a*) Il paroît inutile d'obſerver que l'on a eu ſoin de ſoumettre à l'expérience tous les quartz, ſervant de matrice à des mines métalliques; de façon que ces dernieres ne participaſſent pas au frottement, ce qui auroit pu jetter du doute ſur les réſultats.

XVI.

Un criſtal jaune, ou topaze de Siberie, donne une lueur de la plus grande beauté, de la couleur de la pierre méme, & qui la fait paroître tranſparente au ſein des ténèbres. Il paroît qu'en général le quartz & ſes criſtaux, donnent rarement de l'odeur par le frottement. Au reſte *Wallerius*, dans ſes obſervations ſur les quartz & les criſtaux, à la lettre (*c*), obſerve qu'en général, tous les quartz ſont phoſphoriques, par le frottement.

XVII.

Pierres précieuſes.

Ayant eſſayé des rubis que *Mr. Woſmaer* m'a donné, & qui viennent des Indes; par le frottement contre un quartz dur, ils n'ont donné qu'une légere lueur, mais point d'odeur.

Je ne poſſéde point d'autres pierres précieuſes pour faire des expériences; mais je ne doute point que toutes ne ſoient phoſphoriques, comme les rubis, & que toutes ne donnent qu'une légere lueur; ce qui n'eſt produit que par le peu de ſurfaces de la pierre, & la petiteſſe de celle ſoumiſe au frottement.

XVIII.

Silex petroſilex. Agathes.

Un caillou ſilex, contenant des pétrifications du Holſtein & de l'eſpèce que *Wallerius* déſigne ſous le nom de *ſilex corneus*, ayant été frotté contre le quartz tranſparent des expériences précédentes, a donné une lueur aſſez vive, jaune, & qui faiſoit paroître le quartz tranſparent, accompagnée d'une légere odeur.

Le ſilex, déſigné par *Wallerius*, ſous le nom de *Silex Igniarius*, noir, figuré ſingulierement, recouvert d'une écorce crétacée, aſſez épaiſſe, frotté contre le quartz, a donné une lueur fort belle & fort vive, jaune, & accompagnée d'odeur.

XIX.

Un petro-ſilex, roulé, coupé de veines quartzeuſes, trouvé ſur les cô-

tes de Hollande, & qui me paroît être le *Petro-silex molaris de Wallerius*; frotté contre le quartz, a donné une lueur fort vive, d'un beau jaune, pâle, mais sans odeur.

XX.

Un pétro-silex, de l'espèce désignée par *Wallerius*, sous le nom de *Petro-silex semi pellucidus*, rouge, frotté contre le quartz, a donné une lueur vive, jaune & accompagnée d'une odeur sensible quelque temps encore après.

XXI.

Deux variétés de silex, qui toutes les deux ne peuvent se rapporter qu'à l'espèce ainsi désignée par *Wall. silex opacus variegatus diversis nitens coloribus quasi pictus durus*, dont l'un verd coupé de veines, foncées ou noirâtres, & l'autre d'un beau blanc, coupé de veines circulaires, & d'autres formes d'un rouge de cinnabre, & couleur de chair très-pâle, ressemblant étant poli, à une belle porcelaine colorée, venant de l'Oberstein, dans le Palatinat; tous deux frottés contre le quartz, le premier n'a donné qu'une foible lueur, étant presque entiérement poli & peu anguleux, mais une odeur qui a duré: quelque temps après, l'autre plus anguleux, a donné une lueur jaune & vive, mais point d'odeur (*a*).

XXII.

AGATHES.

Des calcédoines de Terrœ & d'Islande, donnent une belle lueur jaune, sans odeur: une autre, de Siberie, a produit le même effet.

XXIII.

Une sardoine, ou sardonix, de Siberie, frottée contre le quartz, a

---

(*a*) *Mr. de Réaumur*, dans un *Mémoire sur les étincelles produites par le choc de l'acier, contre un caillou*, inséré dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'an* 1736, prétend que l'odeur que répandent tous les cailloux, frottés les uns contre les autres, est celle du soufre; mais j'avoue que dans toutes les expériences que j'ai fait, je n'ai jamais pu reconnoitre l'odeur du soufre dans celle que je suis parvenu à en dégager.

produit le même effet que les morceaux précédents; de même celles du Palatinat.

XXIV.

Les agathes du Palatinat produifent toutes les mêmes effets.

XXV.

JASPES.

Deux jafpes, l'un verd clair, avec des taches d'un verd foncé, & l'autre d'un rouge clair & des taches d'un rouge foncé, frottés contre le quartz, ont donné une lueur jaune fort vive, mais fans odeur.

XXVI.

Deux jafpes-agathes, rouge & blanc, même effet.

XXVII.

PIERRES FUSIBLES.

ZEOLITES.

Un lapis-lazuli du pays des Kalmoucs, frotté contre un quartz, ne donne qu'une lueur pâle & foible, & fans odeur fenfible.

XXVIII.

Une zéolite de l'efpèce & variété défignée par *Wall.* fous le nom de *Zeolites femi-pellucidus*, frottée contre le quartz, donne une lueur jaune, affez vive pour faire paroître la tranfparence du quartz, mais fans odeur fenfible. Toutes les autres zéolites proprement dites que je poffède n'ont point une dureté affez grande, ni en affez grand nombre dans ma collection, pour que j'ofe hazarder des effais.

XXIX.

Une tourmaline, affez folide pour foutenir l'expérience, ayant été frot-

tée contre le quartz avec une grande violence, n'a donné qu'une très-foible lueur, ſans odeur bien ſenſible.

XXX.

BALSATES OU SCHORLS.

Le *Baſaltes ſolidus de Wallerius* me manque entierement.

Une *Baſaltes ſpathoſus fiſſilis*, verdâtre, que l'on m'a vendu pour une chryſopraſe du Cap de Bonne-Eſpérance, d'une dureté conſidérable, frotté contre le quartz, donne une très-foible lueur d'un blanc bleuâtre & ſans odeur.

XXXI.

Deux ſchorls noirs, de l'eſpèce du *Baſaltes criſtalliſatus* de *Wallerius*, ont donné, par le frottement, une lueur un peu plus vive que le précédent, bleuâtre & ſans odeur. Tous les autres ſchorls que je poſſéde ſont trop tendres pour ces ſortes d'expériences.

Les eſpèces de manganaiſes & de ſpuma-lupi, ſont trop tendres pour cette expérience.

XXXII.

SCHISTES.

Ayant éprouvé deux ſchiſtes groſſiers, avec empreintes de poiſſon d'Allemagne; le premier épais & ſe caſſant en fragmens convexes, comme le caillou, n'a donné que peu de lueur, comme deux ou trois étincelles pâles, avec une légere odeur bitumineuſe: l'autre ayant une caſſure en fragmens plats, n'a produit nul effet, quoique tous deux capables de ſoutenir le frottement le plus violent. Je n'ai point d'autres ſchiſtes, ni des pierres marneuſes & de corne en aſſez grande quantité.

XXXIII.

MICA. TALCS.

Des lames du Mica, ou verre de Moſcovie, frottées contre le quartz, ont donné une lueur très-foible & non continue pendant le frottement, accompagnée d'une foible odeur.

XXXIV.

Un talc blanc, feuilleté & ſtrié, frotté contre du verre, n'a donné qu'une très-foible lueur, comme deux ou trois étincelles, pâles, mais ſans odeur.

XXXV.

STEATITES OLLAIRES.

SERPENTINES.

Je n'ai pu parvenir à faire luire les craies d'Eſpagne; les pierres ollaires me manquent.

XXXVI.

Une ſerpentine d'un beau vert foncé, coupée de veinules noirâtres, frottée avec violence contre le quartz, donne une lueur jaunâtre, peu vive, ſans odeur.

XXXVII.

ASBESTES. AMIANTES.

Les ſeules pierres de ce genre, capables par leur plus grande dureté, de ſupporter cette épreuve, ſont les asbeſtes, non murs ou ligneux; mais deux que je poſſéde, l'un verdâtre, de Siberie; & l'autre, verd & noueux, qui me paroît être de Zoeblitz, n'ont produit aucun effet; ce qui me fait penſer que je ne m'y ſuis pas bien pris.

XXXVIII.

ROCHES. ROCHES COMPOSÉES.

Les Saxa. *Saxa mixta Wallerii.*

Je ne poſſéde ici qu'un ſeul petit fragment d'un granite rouge de Ruſſie, tendre, & qui appartient à la troiſieme eſpèce des *Saxum* de *Wallerius*, qui vû ſa petiteſſe & ſon peu de ſurface, a donné une lueur aſſez vive, quoique pâle & ſans odeur. Mais l'on peut preſque répondre que toutes les autres ſortes de granites & roches, compoſées, donneront à l'expérience

le même produit; toutes étant formées de quartz, de schorls, de feld-spaths; en un mot, de fragmens des pierres & des roches simples, que nous avons vû toutes être phosphoriques.

XXXIX.

BITUMES.

De l'asphalte impur, *Asphaltum impurum de Wallerius*, d'un endroit inconnu, incorporé dans de la sélénite dont il est fort mélangé, & un autre morceau d'un asphalte en grains, presque friable, remplissant les interstices diverses en cloisons, en divers sens, d'une matrice ochracée, ferrugineuse, encore plus impure que la précédente, & venant de Santacrux; toutes les deux ayant subi la même épreuve que les succins, & sur-tout le soufre, n'ont produit aucun effet; ce qui peut venir de leur tissu ou graineté, ou lamelleux, qui lui-même n'est dû qu'à leur grande impureté; mais s'il étoit possible de se procurer une masse dégagée de toute hétérogénéité, il me paroît hors de doute qu'elle devroit, avec les mêmes soins, produire le même phénomène que le succin & le soufre.

XL.

Deux charbons fossiles, l'un de pierre & fort pyriteux, de Siberie; l'autre de terre luisant, cassant, moins pyriteux, très-inflammable, même à la flamme d'une chandelle, laissant après l'ustion un résidu de scories, & venant de la colline, nommée le Schaaffberg; tous deux ayant subi l'épreuve du frottement, à la maniere des succins & du soufre, à la vérité, plus long-tems & au point d'une chaleur un peu plus considérable, n'ont absolument produit aucun effet. A la vérité, j'ai été obligé de ménager un peu le charbon du Schaaffberg, vu sa fragilité.

Le jayet me manque entierement.

XLI.

SUCCINS.

Deux beaux morceaux de succin, jaune, transparent, & un troisieme jaune aussi & opaque, frottés fortement contre la main, pendant cinq minutes

minutes au plus, & jusqu'à-ce que l'on sente une grande chaleur dans la paume de la main qui frotte, & une certaine chaleur dans le corps frotté, que l'on frotte alors contre un corps plus raboteux, comme du drap, pendant l'espace à peu-près d'une minute & demi, font appercevoir pendant ce dernier frottement des lueurs pâles en forme d'étincelles, & après le frottement il part de la partie du succin échauffée par le premier frottement & rendue phosphorique par le second, une lueur d'un bleu pâle, semblable à un éclair qui part d'instant en instant de la partie la plus échauffée, jusqu'à son entier refroidissement. L'intervalle d'une lueur à une autre est d'autant plus grand, qu'il y a eu plus long-temps que le frottement a cessé; & celle-ci diminue de plus en plus à mesure que le morceau de succin se refroidit. Ce refroidissement n'a lieu que peu à peu & successivement dans toutes les parties des surfaces échauffées; cependant il faut infiniment moins de tems pour le refroidissement complet que pour son échauffement. Il m'a paru que le succin opaque s'échauffe un peu plus & donne aussi quelques lueurs de plus, apparemment par la même raison qu'à frottement égal, le succin opaque attire plus fortement & à une plus grande distance, les corps légers qu'on lui présente, que celui qui est transparent.

XLII.

SOUFRE.

Un morceau de soufre rouge, que Mr. *Berckey* m'a donné pour du soufre natif de Quito, mais qui porte des marques évidentes de fusion, ayant été frotté comme les succins, d'abord contre la paume de la main, pendant à peu-près un peu plus d'une minute, & ensuite contre mon bras vêtu de ratine, pendant quelques secondes; je n'ai point obtenu de lueur pendant le frottement, mais bien après; le phénomène eut lieu comme dans le succin, excepté que les lueurs furent plus vives & plus souvent répétées.

XLIII.

Un bâton applati ou comprimé de soufre factice, tel qu'on le vend en Russie, frotté comme le précédent, ne donne, après le frottement, qu'une seule lueur, mais plus vive & qui forme comme une zone enflammée sur toute la surface frottée & échauffée.

XLIV.

Un morceau de ſoufre, coulé en cylindre, tel que le ſouffre de commerce de Saxe, ayant été frotté comme le morceau précédent, ſe conduiſit dans l'expérience comme le ſouffre rouge, excepté que les lueurs plus petites & partant de différents points, reſſembloient à autant d'étincelles; mais ce qu'il y a de curieux, c'eſt que le morceau eſſayé s'étant caſſé pendant l'opération du frottement, je ne pus plus rien en obtenir après par la même voie.

Du reſte il eſt à remarquer que tous ces ſouffres ſont phoſphoriques, même par le ſimple frottement contre le drap, mais beaucoup moins que lorſqu'on a eu ſoin auparavant de leur procurer un certain degré de chaleur par le frottement contre la paume de la main; cependant ſi on ne l'eſſaye que de cette maniere, le premier donnera le moins de lueur, le troiſieme davantage, & le ſecond le plus; le tout preſque ſans odeur (*a*).

Il eſt ainſi à remarquer, que la pureté plus ou moins grande, & la forme du ſoufre, influent beaucoup ſur l'intenſité & la forme de la lumiere que celui-ci répand pendant la nuit. Il paroît que le ſoufre rouge qui eſt combiné avec une certaine portion d'arſenic, eſt moins phoſphorique que le ſoufre jaune ou ſofure commun; celui-ci coulé en cylindre, tel qu'il nous vient de Saxe, eſt moins phoſphorique que le ſoufre de commerce que l'on vend en bâtons applatis. On trouve, ce me ſemble, la cauſe de cette différence, dans le grain qu'offre la caſſure de ces ſoufres; le premier paroît toujours plus ou moins criſtalliſé intérieurement, le ſecond préſente au contraire intérieurement une maſſe plus ou moins compacte; d'où il réſulte, que l'un de ces ſoufres de commerce eſt plus propre à retenir & à concentrer la chaleur & le phoſphoriſme que l'autre.

Je ne poſſéde point de ſoufre natif, mais il y a apparence qu'il produiroit les mêmes effets.

(*a*) L'effet du frottement ſur le ſoufre & les ſuccins, eſt proprement d'électriſer ces ſubſtances, & les lueurs qui en partent alors ne ſont duës qu'à la matiere électrique qui s'en échappe. Mais la parité de ces phénomènes, avec ceux que préſentent le phoſphoriſme par le frottement, m'a engagé à les ranger dans la même claſſe dans la ſuite d'expériences que je préſente au public.

XLV.

PYRITES.

Une pyrite criſtalliſée en cubes irréguliers de Gaſtilitz, aux environs de Petersbourg, frottée contre le quartz des expériences précédentes, à donné une lueur fort légere & interrompue. Je n'ai point d'autre pyrite capable de ſupporter l'épreuve.

DEMI-METAUX.

Mercure & Arſenic.

Je ne poſſéde aucune de ces mines propre à réſiſter à l'épreuve. Au reſte, je ne crois pas qu'il exiſte de mine de mercure aſſez ſolide pour la ſoutenir, à moins que ce ne ſoit le cinnabre pierreux de *Cronſtedt* que je ne connois point (*a*). On ſait que le mercure coulant, bien épuré, ſécoué dans un tube de verre, dans l'obſcurité, eſt phoſphorique (*b*). Je crois au contraire que toutes les variétés de la mine d'arſenic blanche ou miſpickel, ſont phoſphoriques par frottement.

COBALT.

Je ne doute preſque point que toutes les mines de cobalt ne puiſſent ſupporter avec ſuccès l'épreuve du frottement, & ne ſoient plus ou moins phoſphoriques. Il faudroit en poſſéder un plus grand nombre que je n'en poſſéde pour de pareilles expériences.

XLVI.

Je l'ai cependant faite avec la mine vitreuſe en forme de ſcories de *Valmont de Bomare*, *Minera Cobalti Scoriæ formis Wall. ſpec. 296*, qui frottée contre la partie raboteuſe de druſes quartzeuſes, a donné de temps à autre, une lueur en forme d'éclair d'un bleu blanchâtre, accompagnée d'une légere odeur. Quelquefois cette lueur étoit ſemblable à des étincelles rougeâtres, & cette derniere étoit ſans doute la matiere phoſphorique du quartz.

(*a*) C'eſt peut-être le *Cinnabaris compacta colore ſpadiceo de Wallerius.*

(*b*) Peut-être auſſi cet effet eſt-il dû à l'électricité.

NICKEL.

Les mines de nickel me manquent entierement. Je ſuis fort porté à croire que le kupfer-nickel ſeroit phoſphorique à l'épreuve.

ANTIMOINE.

Aucune des mines d'antimoine n'a aſſez de ſolidité pour ſupporter un frottement violent, & par conſéquent pour le développement de ſa matiere phoſphorique, ſi l'on n'en excepte peut-être la mine d'antimoine ſolide & compacte.

BISMUTH.

Je ne doute point que pluſieurs des mines de ce dernier demi-métal ne ſoient phoſphoriques par le frottement, ayant une dureté aſſez conſidérable. Mais je n'en poſſéde malheureuſement pas un aſſez grand nombre.

ZINC.

Parmi les mines de zinc, il n'en eſt guère de capables de ſoutenir l'épreuve, excepté peut-être certaines calamines aſſez ſolides & dures, telles par exemple que celle de nos mines de Nertſchinsk; mais je n'en poſſéde qu'un échantillon, & je n'ai point oſé haſarder l'expérience juſqu'à-ce que je ſois mieux fourni (*a*). Il exiſte des blendes phoſphoriques, mais c'eſt apparemment celles qui ſont ſuſceptibles de phoſphoriſme par un frottement moins violent; car il n'en eſt, je penſe, aucune, qui puiſſe ſoutenir le choc des corps durs & les plus propres au développement de ce phénomène. J'avouerai que toutes celles que j'ai n'ont pu acquérir cette vertu, pas même avec les mêmes ſoins que j'ai pris avec ſuccès pour la procurer aux ſoufres & aux ſuccins; d'où il ne s'enſuit pas ce me ſemble, que l'effet en queſtion ſoit impoſſible.

(*a*) *Linnæus Amœnit. Academ. Tom. III. p. 206*, aſſure, que l'on obtient, par le frottement de la pierre calaminaire, les mêmes lueurs électriques que du ſucre, des poils de cheval, de chat, &c.

XLVII.

MÉTAUX.

Fer.

Je n'ai point de fer natif; mais une maſſe de fer fondu, frottée contre des druſes quartzeuſes, a donné une lueur d'un bleu blanchâtre de temps à autre, & que l'on ne ſauroit prendre pour de vraies étincelles, comme celles que l'on produit par le choc d'un briquet contre une pierre dure, la couleur de ces étincelles étant différente de notre lueur, le frottement d'ailleurs n'étant point aſſez vif & la même choſe n'ayant point lieu au jour.

XLVIII.

Des morceaux d'aimant noir, grainelé, de Sibérie, que je poſſéde, ont donné des lueurs très-foibles par un frottement violent, ſans odeur. Comme l'aimant noir n'eſt autre choſe qu'une mine de fer noire magnétique, il n'eſt ce me ſemble point douteux, que la mine de fer noire ne produiſe le même effet; comme je n'en ai point la variété compacte, mais celle qui eſt cubique en cubes diſperſés dans un quartz rouge, je n'ai point oſé en hazarder l'expérience. Les mines de fer griſes & bleues me manquent auſſi en aſſez grande quantité pour ces ſortes d'épreuves; mais je ne doute point qu'elles ne réuſſiſſent avec toutes les variétés de ces mines ſolides & compactes. Je poſſéde une trop petite portion d'émeril rougeâtre adhérent à un quartz, pour ne pas ſuſpecter, que dans l'expérience, le phénomène produit par le frottement, ne vint plutôt de la matrice que de la mine même; mais je ne doute point, vu la dureté connuë des émerils, qu'ils ne ſoient tous plus ou moins phoſphoriques. Une hématite noire, frottée avec violence contre les druſes de quartz ci-deſſus, & contre leur endroit le plus raboteux, qui eſt l'endroit où s'implantent & ſe réuniſſent les baſes des criſtaux, a donné une lueur très-foible de loin en loin, ſans odeur. Autre fois une hématite de la même eſpèce a produit un effet bien plus ſenſible & plus beau, étant frottée contre une groſſe maſſe de quartz tranſparent de mes premieres expériences que j'ai donnée à *Mr. Voot;* ce qui prouve encore que la grandeur des ſurfaces & la cohérence des parties des matieres agentes, n'eſt pas indifférente pour la réuſ-

ſite de l'expérience. Je ne poſſéde qu'une ſeule hématite rouge, ſtriée, ſemblable au fragment du tronc d'une plante ou d'un arbre de Norwege; & quant aux hématites jaunes, ayant cedé celle que j'avois ici, je n'en poſſéde plus; mais je ne doute en aucune maniere que toutes les eſpèces d'hématites ne ſoient plus ou moins phoſphoriques.

Les autres eſpèces de mines de fer plus ou moins écailleuſes, plus ou moins tendres ou terreuſes, n'ont point les propriétés néceſſaires pour réſiſter au frottement capable d'exciter en elles aſſez de chaleur pour le développement de leur matiere phoſphorique.

CUIVRE.

Les mines de cuivre ſont en général trop peu ſolides pour cette ſorte d'épreuve; il n'y a que les mines de cuivre hépatiques les plus dures, la mine de cuivre blanche qui eſt rare, & dont je ne poſſéde qu'une variété criſtalliſée en cubes, fort belle & fort précieuſe, & les mines de cuivre jaunes & verdâtres, ou pyrites de cuivre, qui doivent être toutes un peu phoſphoriques, par la même raiſon que nous avons vu les pyrites proprement dites marcaſſites l'être; j'en ai eſſayé une des moins compactes, contre la pointe ou les ſommets des druſes, qui m'a donné une lueur très-pâle.

XLIX.

PLOMB.

Toutes les galenes de plomb s'uſent trop vite par le frottement, & par conſéquent n'ont point aſſez de conſiſtance pour produire le phénomène que l'on en déſire. Toutes les autres mines de plomb ſont trop tendres. Je n'ai pas pu pouſſer mes expériences plus loin faute de matériaux en aſſez grande quantité, mais le petit nombre de celles que j'ai fait ſuffit ce me ſemble, pour faire voir qu'il n'y a preſque point de ſubſtance dans le régne minéral qui ne ſoit ſuſceptible de phoſphoriſme par le frottement.

En terminant ce Mémoire, je conclurai par une obſervation intéreſſante, & qui paroît générale & conſtante. C'eſt 1°. que les pierres refractaires ou infuſibles par elles-mêmes, purement ſilicées ou argilleuſes, colorées ou ſans couleur, ne donnent étant frottées contre le quartz,

qu'une lueur colorée comme celle du quartz même, sans couleur; Exp. I-III, & VII-XII, & XVIII-XXVII, & XXXIV-XXXIX. 2°. Que les quartz transparens, donnent par le frottement, une lueur dont la couleur tient ordinairement plus ou moins de la pierre contre laquelle agit le frotteur, Exp. XIII-XVI. 3°. Mais que les pierres fusibles, colorées sur-tout en verd ou en noir, par le fer, plus ou moins transparentes ou même opaques, & les substances métalliques & bitumineuses; donnent par le frottement, une lueur tirant plus ou moins sur la couleur bleue. Exp. XXVIII-XXXIII, & XL-L. On sait que cette couleur est assez particuliérement affectée à la flamme des matieres minérales combustibles, telles que les soufres & quelques substances métalliques.

ADDITIONS AU MÉMOIRE

Sur le phosphorisme des corps du régne minéral par le moyen du frottement.

LA suite d'expériences rapportées dans mon précédent Mémoire devant être regardée comme très-incomplette, faute des matériaux nécessaires pour les continuer alors; j'ai cru devoir joindre ici ces additions, & faire connoître les nouvelles expériences que j'ai eu occasion de faire depuis sur le phosphorisme des corps du régne minéral par le frottement.

Les matieres soumises à ces nouveaux essais, seront distinguées en substances pierreuses dures, ou tendres; en substances bitumineuses & en substances métalliques (*a*).

(*a*) J'ai rapporté dans le Mémoire précédent, quelques expériences sur le phosphorisme par frottement des terres argilleuses durcies au feu; mais M. le professeur *Hermann* de

I. *Subſtances pierreuſes dures.*

Parmi les ſubſtances pierreuſes dures que nous avons ſoumiſes à l'épreuve du frottement, le jade tient le premier rang.

1°. Un jade verdâtre mêlé de grains de ſtéatites verte & de parties talqueuſes & micacées, blanches, des bords du lac de Neuchâtel; frotté contre un quartz demi tranſparent, ou *matrice de criſtaux*, a donné une lueur rouge, accompagnée d'une odeur hépatique & terreuſe; contre le verre, la couleur rouge de la lueur étoit mieux prononcée.

2°. Une opâle laiteuſe, de l'isle de Ferroë, que je dois à l'amitié de *Mr. Spengler*, frottée contre le quartz de l'expérience précédente, a donné une lumiere phoſphorique, rougeâtre, & contre le verre une lueur foible & pâle.

3°. Des grenats rouges, tranſparens, donnés pour être d'Eſpagne; frottés contre le quartz ci-deſſus, n'ont donné qu'une lueur très-foible en forme d'étincelles très-rares; mais contre le verre ils ont offert une lumiere, qui quoique pâle étoit *viſiblement bleuâtre.*

4°. Quelques tourmalines du Tirol, dans leur matrice, grouppées de maniere à préſenter des ſurfaces raboteuſes; frottées contre le quartz, ont fait voir diſtinctement *des lueurs phoſphoriques bleues;* contre le verre ces lueurs étoient très-pâles. Le frottement développe dans les grenats & les tourmalines, une odeur dont la nature eſt difficile à déterminer. Les grenats gemmes d'Eſpagne & les tourmalines noires du Tirol, ne ſont point phoſphoriques étant chauffés; c'eſt ce que l'on a reconnu en plaçant de petits fragmens de ces pierres ſur une pelle à feu qu'on a chauffé juſqu'au rouge & laiſſé refroidir lentement.

5°. Un

Strasbourg, de qui je tiens cette obſervation, s'eſt aſſuré qu'un grand nombre des terres, connues ſous le nom impropre de *lithomarga*, de divers pays, & ſur-tout celles qui ſont blanches, phoſphoriſent par le ſimple frottement avec une plume. Ces terres phoſphoreſcentes, que j'ai vu dans la précieuſe collection de ce naturaliſte, forment la vingt-unieme eſpèce de *Wallerius*, ſous le nom d'*argilla cruſtacea*, qui leur convient beaucoup mieux que celui de *lithomarga*, adopté je ne ſais trop pourquoi par *Cronſtedt*, §. 85. *Born. Ind. Foſſil.* T. I. p. 18, & d'autres, puiſqu'elles appartiennent plutôt au genre des argilleuſes qu'à celui des marnes. Ce que l'on nomme *Medulla Saxorum*, *Steinmark des Allemands*, peut être auſſi bien une terre de la nature des argilles, qu'une terre marneuſe, ſelon les lieux où elle ſe trouve.

5°. Un schorl en masse *Basaltes, Solidus de Wallerius*, vert & roulé, des bords de l'Arve & des environs de Geneve; frotté contre le quartz, répand *une lumiere bleue*, accompagnée d'une odeur hépatique contre le verre, la lumiere est très-foible.

6°. Un trapp noir, roulé, des bords du lac de Neuchâtel; frotté contre le quartz, a donné *une lueur vive, bleuâtre*, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, la lueur a été foible, mais d'un *bleu bien prononcé.*

7°. Une belle serpentine, d'un verd foncé, roulée, des environs de la Sara, dans le Jura; frottée contre le quartz, a donné une lumiere phosphorique, foible, en forme d'étincelles rouges, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, elle n'a donné qu'une lueur très-pâle.

8°. Une lave poreuse d'un gris foncé, dure, parsemée de parties vitreuses, jaunes, qui a été trouvée sous forme de caillou, roulé, aux environs de Genève, au bord de l'Arve, par Mr. *Tollod* (*a*); frottée contre le quartz, a donné *une lueur phosphorique, bleuâtre*, accompagnée d'une odeur terreuse.

9°. Une lave graniteuse, d'un gris verdâtre, avec des grains parallélipipédes, de feld-spath, blanc, & des aiguilles de schorl noir, martiale & attirable à l'aimant, des monts Euganéens, dans le Padouan (*b*); frottée contre le quartz, a donné une lumiere phosphorique, assez vive, *d'un rouge bleu*, accompagnée d'une odeur terre-hépatique; contre le verre, la lumiere a été plus foible, mais *d'un bleu plus marqué.*

10°. Un granit micacé, blanc, avec un mica martial brun (*c*), du

---

(*a*) Cette pierre a beaucoup de rapport avec celle d'Andernach, en Allemagne, que *Wallerius* a placé parmi les petrosilex, & désigné sous le nom de *Petrosilex molaris*, vide *Syst. Mineralog. spec.* 124.

(*b*) Cette pierre est le prétendu granit volcanique de certains auteurs; elle feroit encore mieux nommée porphyr ou poripoyrite volcanique, puisque les grains de feld-spath & autres, qu'elle contient, sont liés par une espèce de gluten, de la nature des laves, qui même est quelquefois poreux comme certaines laves; il vaut néanmoins mieux à ce qu'il nous semble, lui conserver le nom de lave graniteuse que nous lui avons imposés, pour ne pas la confondre inutilement avec les vrais granits, & les vrais porphyrs que les volcans vomissent quelquefois.

(*c*) Le mica est ou sans couleur ou coloré, par le bitume ou le métal; dans ce dernier cas la couleur du mica est fixe au feu, & il devient fusible & communique cette propriété aux substances auxquelles il est uni; on peut même regarder le mica fort martial, ou les roches qui le contiennent, comme de très-bons fondans dans les opérations métallurgiques.

Faucigny; frotté contre le quartz, a donné *une lueur bleuâtre*, assez vive, & plus pâle contre le verre, mais mieux prononcée quant à sa couleur.

11°. Un granit blanc avec des feuillets d'une stéatite lamelleuse, tendre, grise, des Morènes, du glacier des bois en Faucigny; frotté contre le quartz, a donné une lueur pâle, rougeâtre, en forme d'étincelles, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre la lueur a été plus vive.

Comme la stéatite est ici trop tendre, pour participer à l'action du frotteur, c'est sans doute aux parties purement quartzeuses de ce granit qu'il faut attribuer la lumiere phosphorique de cette expérience. Ainsi on doit présumer que le *Granites simplex de Wallerius*, ou toutes les roches composées de pur quartz ou de quartz, & de feld-spath, & toutes celles qui contiennent un mica non martial, & par conséquent infusible, phosphoriseront, par le frottement, de la même maniere que notre granit du Faucigny.

12°. Un beau granit, roulé, blanc, avec des aiguilles de schorl, d'un verd foncé, *Granites basalticus de Wallerius*, des environs de Lausanne; frotté contre le quartz, a donné *une lueur phosphorique foible bleue;* de même contre le verre.

13°. Une roche quartzeuse & cornée, *Saxum ferreum Wall.* noire, avec de petits grains de quartz transparents, couleur d'eau, roulée, des environs de Lausanne; frottée contre le quartz, a donné *une lueur bleue*, assez distincte, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, cette lueur est pâle.

II. *Substances pierreuses tendres.*

La plus dure des pierres tendres que nous ayons soumise au frottement est:

14°. Un schorl verd, à aiguilles, diversement croisées, parsemé de petits grains de mine de cuivre, hépatique ou de pyrite, brune, des Morènes, du glacier des bois en Faucigny; frotté contre le quartz, comme contre le verre, a donné des lueurs phosphoriques, pâles, rougeâtres (*a*).

(*a*) Au chalumeau, ce schorl perd sa couleur & se change en un émail entierement blanc.

15°. Une roche de corne verte, feuilletée, compacte, *Corneus fissilis durior de Wallerius*, des montagnes du Faucigny; frottée contre le quartz, a donné une lumiere assez vive, *bleuâtre*, accompagnée d'une odeur argilleuse; contre le verre, elle a donné *une lumiere plus foible, mais d'un bleu mieux prononcé.*

Notre XVIme & notre XVIIme Expériences ont été faites sur une stéalite solide, d'un blanc grisâtre, servant de matrice à la tourmaline du Tyrol, & une ollaire d'un gris verdâtre, lamelleuse & tendre, servant de matrice à un beau schorl, noir, en aiguilles prismatiques tétraëdres, à angles tronquées, également du Tyrol. Ces pierres se sont trouvées trop tendres pour supporter l'épreuve du frottement, même contre le verre, & n'ont produit aucun effet.

18°. Un tripoli gris, en masses roulées un peu plus grosses que de grosses noix, des environs de Morat; frotté contre le verre, a donné *une lueur phosphorique, bleuâtre, foible*, accompagnée d'une odeur bitumineuse; cette odeur est aussi sensible lorsqu'on frotte ce tripoli contre un morceau de drap, mais moins que contre le verre.

19°. Le spath pesant, *Pierre de Bologne*, frotté contre le verre, à donné *une lueur bleuâtre*, & une odeur terres-urineuse. Cette pierre est trop tendre pour soutenir le frottement contre un quartz.

20°. Un spath pesant blanc, des mines du Faucigny, se comporte comme la pierre de l'expérience précédente, excepté qu'elle est plus dure & phosphorisée par le frottement contre le quartz (*a*).

Observations générales sur le phosphorisme des pierres.

Le grand nombre d'expériences que nous avons faites sur le phosphorisme des pierres, par le moyen du frottement, ont donné lieu aux observations suivantes:

A. Lorsque les pierres soumises aux essais sont petites, ou ont peu de

(*a*) Le célébre *Pallas* m'apprend, par une lettre dattée du 15 Janvier 1785, qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire, que l'on a découvert près de *Katrinenbourg*, un fluor violet, mêlé de vert, dans une matrice micacée & graniteuse, qui phosphorise, non-seulement dans l'eau chaude, *mais aussi par la seule chaleur du corps humain.*

furfaces, un frotteur uni comme le verre, eft à préférer à un quartz qui offre toujours des angles & des inégalités; la plupart des corps pierreux qui phofphorifent étant frottés contre le quartz, le font auffi contre le verre, mais plus ou moins foiblement.

B. Les pierres trop tendres pour fupporter le frottement contre le quartz demandent auffi des frotteurs moins durs; dans ce cas le verre eft encore à préférer au quartz.

Pour obtenir, par le frottement contre le quartz, la lueur phofphorique la plus belle poffible; il eft bon que les pierres foumifes à l'effai ayent des furfaces raboteufes, celles à furfaces planes & unies font encore du nombre des corps qui phofphorifent communément mieux contre le verre que contre le quartz.

C. Après avoir confidéré dans les remarques précédentes l'influence des frotteurs fur les corps frottés dans les expériences dont nous nous occupons, nous allons paffer à l'examen de l'influence de ces mêmes frotteurs fur la lumiere phofphorique même des fubftances foumifes à fes effais.

D. Nos expériences nous ont fait connoître que la plupart des pierres dures quartzeufes, ou filicées, plus ou moins opaques, ont une lumiere phofphorique qui leur eft propre, qui eft d'un rouge d'une intenfité plus ou moins grande, & qu'au contraire le verre, (du moins celui qui eft tranfparent, fans couleur, & tel qu'il doit être pour être employé avec fuccès dans de pareilles expériences) n'a point de lumiere phofphorique d'une couleur qui lui foit propre, d'où il réfulte, 1°. que lorfque l'on frotte contre un quartz ou un filex opaques, une pierre d'un autre genre dont la lueur phofphorique propre eft d'une couleur différente de celle du frotteur; il y a mélange des deux couleurs, ce qui produit une lueur mixte, par exemple fi la lueur propre de la pierre en queftion eft bleue on aura par le frottement contre le quartz une lueur mixte d'un rouge bleuâtre ou d'un bleu rougeâtre. 2°. Et qu'ainfi après avoir effayé la pierre en queftion contre le quartz ou le filex, il convient le plus fouvent de la frotter enfuite contre le verre, qui quoique donnant une lueur foible, ne phofphorife que de la couleur de la lumiere propre des corps qu'on frotte contre lui.

E. Les formes des lueurs phofphoriques des corps pierreux varient felon celles du frotteur; fi ce dernier n'eft qu'inégal & raboteux ces lueurs peuvent être plus ou moins belles & continues en raifon de la dureté

des corps frottés; mais ſi celui-ci eſt anguleux & rempli de fentes & de fiſſures, ces lueurs ſeront rares, interrompues & en forme d'étincelles.

F. Nous terminerons ces obſervations en remarquant que les expériences que nous venons de rapporter fourniſſent encore la confirmation de ce que nous avons avancés à la fin du Mémoire précédent; ſavoir: que les pierres fuſibles ou les roches mêlées de ſubſtances fuſibles, telles que les roches compoſées micacées, dont le mica éſt martial, la plûpart des roches balſatiques, cornées, donnent par le frottement une lumiere phoſphorique bleue. Voyez les Expériences III, VII, VIII, XI, XII, XIII, XV & XVIII.

Subſtances Bitumineuſes.

L'on a eſſayé par le frottement:

21°. Une tourbe noire bitumineuſe extrêmement dure des environs de Fribourg.

22°. L'aſphalte du Val-Travers, dont on a choiſi les morceaux les plus noirs & les plus riches en bitume.

23°. Un charbon minéral, très-dur, ſemblable au kannel-kool des anglois, & à ce qu'il paroît ſuſceptible comme ce dernier du poli des environs d'Eſtavayer.

24°. Un morceau de bois de chêne foſſile, noir & dur, des environs de Morat.

Toutes ces ſubſtances bitumineuſes ont été frottées inutilement, d'abord contre le verre, puis à la maniere des ſuccins & du ſoufre. Voyez les Expériences XLI, XLII, XLIII & XLIV du Mémoire précédent.

Ce manque de ſuccès feroit croire qu'il n'y a que les bitumes plus ou moins tranſparens que l'on doit regarder comme les plus purs, comme ceux dans leſquels le principe huileux & phlogiſtique eſt le plus intimément combiné avec le principe terreux, qui ſoient ſuſceptibles de devenir phoſphoriques ou *électriques* par le frottement.

Subſtances Métalliques.

25°. Une blende rouge, ſolide, des mines de plomb du Faucigny; frottée contre le quartz des expériences précédentes, a donné une lueur

bleuâtre, accompagnée d'une odeur très-marquée, contre le verre la lueur étoit plus pâle.

26°. Une blende jaune, criſtalliſée, tranſparente, d'une mine de zinc du Faucigny; frottée contre le quartz, a donné une lueur bleuâtre, accompagnée d'odeur; contre le verre, elle étoit pâle, mais d'un bleu mieux prononcé.

Tous les régules ſemi-métalliques ſont trop tendres pour ſupporter le frottement, & ils s'émouſſent trop promptement; il n'y a que le nickel qui m'ait fourni des étincelles phoſphoriques bleues contre le verre; le régule de cobalt, qui eſt auſſi dur que celui de nickel, produiroit ſans doute le même effet.

27°. De minces lames de cuivre rouge, frottées contre le quartz, ont donné des étincelles phoſphoriques, rares, bleues; contre le verre il n'y a rien eu.

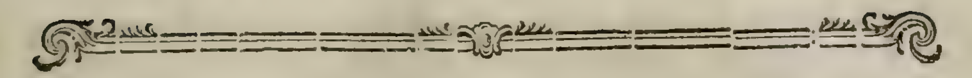
28°. De groſſes lames d'étain, frottées contre le quartz & le verre, ſe ſont comportées comme le cuivre rouge.

Obſervations ſur les ſubſtances Métalliques.

A. Puiſque l'étain frotté contre le quartz donne une lumiere phoſphorique, il y a apparence que la plupart des autres métaux moins tendres que lui, produiront le même phénomène lorſqu'on les ſoumettra à l'eſſai.

B. Il eſt à remarquer que dans ces expériences le frottement développe dans tous les demi-métaux & les métaux, l'odeur qui leur eſt propre.





ESSAI
D'EXPÉRIENCES ANALITIQUES,
Sur la pierre de Goumoëns,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

Lu le 4 *Décembre* 1784.

JE donne à cette pierre, le nom de pierre de Goumoëns, parce qu'elle ſe trouve près du village de ce nom, ſitué à trois lieues de Lauſanne, dans le bailliage d'Echallens. J'ai parlé ailleurs en détail des bancs qu'elle forme, & de leur ſituation dans la terre. Je ne ferai donc ici mention que de ſes propriétés chymiques.

Cette pierre offre trois variétés différentes pour le grain, qui approche cependant toujours plus ou moins de celui des pierres marneuſes, pour la dureté, &c. ; mais entierement ſemblables quant à leurs propriétés ; ſavoir :

1°. Une pierre griſe, très-compacte, mêlée quelquefois de grains brillans ſpathiques, diſperſés dans ſa maſſe & figurée auſſi par fois en ſtries. Elle perd environ un ſeptieme de ſon poids par la calcination.

2°. Une pierre d'un gris blanc, compacte, ſouvent remplie de pores de diverſes grandeurs & coupée par-ci, par-là, de veines jaunâtres, dues ſans doute à la décompoſition de quelques particules pyriteuſes. La calcination donne à ces veines une couleur rouge, & elle perd après cette opération un peu moins des $\frac{11}{128}$ de ſon poids.

3°. Une pierre d'un gris plus foncé que les autres, compacte, mais tendre, & dont le grain la rapproche plus encore des pierres marneuſes

que les autres; elle perd environ $\frac{1}{6}$me de son poids par la calcination.

Toutes ces trois variétés exhalent une odeur bitumineuse, lorsqu'on les frotte contre quelque corps dur ou contre un drap, ou qu'on les racle avec un couteau, ou un autre instrument. Toutes deviennent noires au premier coup de feu, (sur-tout les deux premieres variétés) mais bientôt cette couleur disparoît, & par la calcination ces pierres donnent une chaux grasse, fort bonne & fort blanche. Comme les propriétés de ces trois variétés semblent, comme je l'ai deja dit, être les mêmes, j'ai choisi la premiere pour faire les expériences que je vais rapporter.

1°. J'ai dit que cette pierre change d'abord de couleur & devient noire, à un degré de feu peu considérable: ce même degré qui est celui nécessaire pour la faire rougir, en dégage aussi une odeur bitumineuse; très-marquée, & qui est encore sensible assez long-temps après que la pierre a été retirée du feu.

2°. Cette pierre se réduit plus difficilement en chaux que la pierre à chaux ordinaire; puisqu'après une calcination de quelques heures, la plus grande partie plongée dans l'eau se précipite sans s'y dissoudre. Il n'y en a qu'une petite portion dont la dissolution n'est sensible que par la légere pellicule de crême de chaux, qui se forme à la surface de l'eau au bout de quelque tems.

3°. Un fragment de cette pierre pulvérisé a été renfermé dans un creuset bien fermé, & luté avec de l'argile commune & exposé pendant deux heures consécutives à un feu de forge des plus violents; au bout de ce temps l'argille s'est entierement affaissée, fondue, fendillée & gercée, & au-dessus de ces gerçures on a vu s'élever une flamme d'un beau bleu qui a duré environ deux minutes; le creuset refroidi ayant été cassé, j'ai retrouvé une très-petite portion calcinée, le reste étoit intact & n'avoit subi d'autre altération qu'un changement de couleur; car au lieu de jaunâtre qu'étoit la pierre pulvérisée, je trouvai au fond du creuset une poudre d'une grande blancheur.

4°. 20 grains pesans de cette pierre pulvérisée, mis à dissoudre dans 1 $\frac{1}{2}$ ℥, 3 ʒ, 20 grains d'acide vitriolique délayé; j'ai vu paroître tous les caracteres d'une dissolution parfaite, effervescence considérable, dégagement prodigieux de gaz, altération de la couleur du dissolvant; durant l'opération il sortoit du vase une vapeur gazeuse d'une odeur d'acide sulphureux volatil, très-pénétrant & insoutenable; mais au bout d'une heure

de

de repos environ, la liqueur s'eſt parfaitement éclaircie & a formé un précipité au fond du vaſe; j'ai filtré & peſé de nouveau cette liqueur, & je fus très-ſurpris de voir que loin d'avoir augmenté de poids, elle avoit perdu quelques grains qui s'étoient imbibés dans le filtre de papier gris. J'y verſai quelques gouttes d'alkali fixe en liqueur, & je ne fus pas moins ſurpris de ne le voir occaſionner aucun précipité.

Le réſidu édulcoré & ſéché au lieu de jaunâtre qu'étoit la pierre pulvériſée, étoit encore de la plus grande blancheur comme dans l'expérience précédente.

5°. Cette poudre blanche humectée avec de l'eau, ſe laiſſoit pétrir comme l'argile & conſervoit même la forme qu'on lui donnoit après ſa parfaite deſſication, mais elle devenoit friable alors pour peu qu'on la touchat.

6°. Le même précipité qui s'étoit formé de lui-même dans l'acide vitriolique & y étoit reſté inſtact, peſant toujours 20 grains, mis à diſſoudre dans 1 ℥, 3 ʒ, 46 grains d'acide nitreux très-fort; j'obſervai dans cette occaſion toutes les mêmes marques d'une vraye diſſolution que dans la quatrieme expérience (*a*); mais de même cette diſſolution ne fut encore qu'apparente, la liqueur s'éclaircit de même; le précipité qui ſe forma encore n'avoit point changé de nature; la liqueur n'avoit point perdu de ſon poids & l'alkali fixe n'en précipita rien.

7°. Le même précipité édulcoré & ſéché une ſeconde fois, ne donna aucune marque de diſſolution, & ne produiſit pas la moindre efferveſcence, traité avec les acides vitrioliques & nitreux à froid comme ci-deſſus; cependant l'ayant diviſé en deux portions égales, que j'ai agité dans moitié moins d'acide nitreux & vitriolique qu'auparavant, & les ayant laiſſé digérer ainſi & évaporer très-lentement à une douce chaleur.

8°. Au bout de ſept heures environ, l'acide nitreux a pris une teinte plus trouble, d'un jaune ſale & foncé, & je commençai à appercevoir contre les parois du vaſe qui contenoit la diſſolution, un dépôt ſalin blanc;

(*a*) J'obſerverai pour plus d'exactitude, que dans cette expérience, comme dans la quatrieme, je n'abandonnai les 20 grains de poudre calcaire au diſſolvant, que peu à peu & ſucceſſivement, & n'ajoutois une nouvelle portion que lorſque celle qui avoit été employée précédemment, ſembloit bien parfaitement diſſoute. Il ſe paſſoit un eſpace de temps aſſez conſidérable avant que la diſſolution fut achevée, & chaque fois l'éferveſcence étoit auſſi de longue durée.

ayant poussé l'évaporation jusqu'à siccité, j'obtins une masse jaunâtre, friable, terreuse au tact, d'un goût âcre & piquant; en un mot c'étoit un vrai sel, nitreux, deliquescent, & non cristallisable comme tous les sels nitreux qui n'ont point une base alkaline.

9°. Ce sel informe à l'œil, nud, m'a présenté à la loupe, un amas de petites pointes cristallisées irrégulieres, & a cela de singulier, que lorsqu'il est tombé en déliquium il prend un goût lixiviel & alkalin.

10°. Exposé sur la cuiller d'argent à l'action du chalumeau, à la flamme extérieure, la partie frappée par cette flamme a été ceinte d'une zone phosphorique, d'un beau verd, & il a pris la forme d'une poudre fort blanche & fort séche; même effet sur le charbon, mais il s'y est un peu pelotonné, & ses parties pulvérulentes se sont réduites en une masse qui avoit acquise un peu de causticité, mais qui n'étoit point phosphorique dans l'obscurité, ni ne produisoit de chaleur sensible étant mélée avec de l'eau.

11°. Ce sel, mis en fusion, avec parties égales de borax, se fond promptement & avec une effervescence considérable, en un verre blanc, laiteux, opaque, qui exposé à la flamme extérieure du chalumeau, fait voir le même phénomène dont nous venons de faire mention ci-dessus; cette zone verte phosphorique qui l'environne durant cette opération.

12°. L'autre portion du résidu, mise à digérer, comme nous l'avons dit en rapportant notre septieme expérience dans l'acide vitriolique délayé, a offert au même degré de chaleur employé pour l'expérience huitieme, les phénomènes suivants: l'acide vitriolique est devenu, au bout de quelques jours, caustique & brûlant, & s'est concentré à un point tel qu'on ne l'obtient gueres que par la distillation, & à formé alors avec notre résidu une dissolusion entierement noire, & a pris la consistance d'une huile très-épaisse, en répandant une odeur de résine ou de bitume: à la surface de cette liqueur on voyoit surnager plusieurs pellicules grasses. Lorsque je vis l'évaporation arrivée au point de n'avoir plus lieu que d'une maniere insensible, j'ôtai le vase d'auprès du feu; alors bien-tôt la liqueur s'éclaircit & passa du noir opaque au jaune foncé, transparent, toujours avec des pellicules grasses & irrisées à sa surface; la matiere noire s'en sépara & tomba au fonds.

Je filtrai la liqueur, je lavai le précipité avec de l'eau distillée, & j'apperçus un résidu de deux couleurs, blanc & noir, qui après sa dessication

offrit en partie des petits criſtaux en aiguilles, tranſparentes, d'une vraie ſélénité.

13°. Ce réſidu ſéléniteux ne peſoit guères alors que huit grains & demi, & quatre & demi après ſa calcination, déchet aſſez conſidérable que j'attribue en partie à la perte qui réſulte toujours de la filtration, & au dégagement des principes volatils dont nous parlerons ci-deſſous, joint à celui de l'eau de criſtalliſation par la derniere opération.

14°. Par la calcination la partie colorée de cette ſélénité perdit ſa couleur, mais elle ne paſſa pas d'abord du noir au blanc, mais du noir au gris & du gris au blanc; la poudre blanche avoit alors le goût & tous les caracteres du gips calciné; mais la poudre griſe imprimoit ſur la langue un ſentiment d'amertume ſemblable à celle de certaines eaux bitumineuſes.

15°. Quoique tout gips ou ſélénite, produite par l'art, ſoit un peu fuſible, j'ai remarqué en calcinant celle que j'avois obtenu au chalumeau ſur la cuillere d'argent, que tandis que la partie ſupérieure blanche, expoſée immédiatement au ſoufre du chalumeau, reſtoit intacte à l'action de la flamme; la partie inférieure encore griſe ſe pelotonnoit, avoit ſubi un commencement de fuſion, & en conſéquence s'étoit fortement attachée ou collée à la cuiller.

CONCLUSION.

Il eſt évident, par l'expérience premiere, & ce qui a été dit au commencement de ce Mémoire, 1°. que cette pierre contient quelque matiere bitumineuſe; car il n'y a que les ſubſtances bitumineuſes & métalliques qui font changer de couleur à celles qui les contiennent par la calcination, & il n'y a que les premieres qui communiquent une couleur fugace & qui diſparoit entierement à ce degré de feu.

2°. Qu'outre le bitume, cette pierre eſt intimément combinée avec un principe ſulphureux, ou un vrai gaz hépatique, qui ſe manifeſte dans les expériences troiſieme & quatrieme, par l'odeur & la flamme qui paroît au-deſſus du creuſet.

3°. Qu'outre ces deux principes volatils, auxquels cette pierre doit une partie de ſes propriétés, l'expérience cinquieme y décéle un principe argilleux, très-intimément combiné avec ſon principe calcaire.

4°. De ſorte que d'après les expériences rapportées, on doit regarder la pierre de Goumoëns comme une pierre marneuſe gazo-ſulphureuſe & bitumineuſe, tellement calcaire qu'elle eſt très-propre, & ſert à faire de la bonne chaux (*a*).

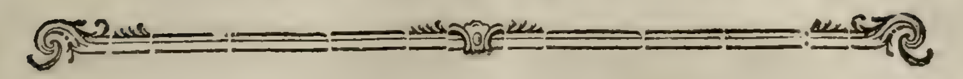
5°. Que c'eſt ſans doute & principalement ce mélange de bitume, qui rend cette pierre ſi difficilement ſoluble dans les menſtrues même les plus puiſſants; car l'on ſait que toutes les terres & ſubſtances alkalines pures ſont les plus ſolubles de toutes, même aux acides les moins forts.

Il eſt difficile d'évaluer la quantité de gaz ſulphureux ou hépatique, & du bitume dans cette pierre.

L'exiſtence du bitume dans cette pierre n'eſt pas une choſe étonnante, vû que les bancs qu'elle forme ne ſont en quelque ſorte que la prolongation de ceux que l'on trouve dans pluſieurs endroits des liſieres occidentales, des hauteurs graiſeuſes du Pays-de-Vaud, qui dans divers lieux ſont imprégnés de bitume, ou dont la pierre elle-même eſt comme celle que nous venons de décrire bitumineuſes. Voyez notre *Eſſai ſur l'Hiſt. Nat. du Jorat, &c.*

(*a*) Cette pierre diffère, comme on le voit, *de la pierre-porc*, ordinaire, qui n'eſt qu'une pierre calcaire, pénétrée de bitume & de celle connue ſous le nom de *Pierre-hépatique*, qui ſelon *Wallerius*, eſt une combinaiſon du gyps avec le ſoufre, & ſelon *Bergman*, un ſpath peſant bitumineux.





RÉFLEXIONS

Sur la maniere de diſtinguer les eſpèces, les races & les variétés dans les animaux quadrupédes; d'après leurs caracteres extérieurs.

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.

Lu le 18 *Décembre* 1784.

DEterminer les caracteres ſpécifiques des êtres dans les différens régnes de la nature, eſt en même temps une des choſes les plus eſſentielles & une des plus difficile en hiſtoire naturelle. Et quoique cette ſcience ſoit une de celle que l'on cultive le plus, & qui a fait le plus de progrès dans ce ſiécle de lumiere; les doutes & les incertitudes qui accompagnent nos connoiſſances ſur un grand nombre d'êtres, prouvent que l'on eſt encore loin d'avoir des caracteres ſûrs pour les diſtinguer, & que probablement on ne pourra pas le faire de long-temps. Auſſi je ne me flatte point de donner dans ce Mémoire des régles certaines pour déterminer les eſpèces dans les animaux quadrupèdes. Je ſais qu'on ne peut les attendre que du temps, & d'un examen ſuivi de la nature. Mon ſeul but eſt de raſſembler tous les moyens qui nous ſont offerts par les faits connus, & les obſervations faites juſqu'à ce jour, pour nous ſervir de guide dans la diſtinction des *eſpèces*, des *races* & des *variétés*.

Pluſieurs cauſes concourent à rendre les caracteres ſpécifiques des êtres en général, ſi difficiles à ſaiſir. Premierement, la grande fécondité de la nature, qui exerçant toujours ſes facultés génératives, travaille avec autant de facilité en grand comme en petit, ne détruit que pour reproduire; multiplie, & fait varier les êtres à l'infini. Secondement le grand nombre d'eſpèces voiſines qu'elle ſemble avoir formé ſur le même modèle: elle ne les a ſéparées que par des caracteres extérieurs variables, qui paroiſſent ſpé-

cifiques dans quelques-unes & ne le ſont pas dans d'autres. Troiſiemement enfin, les cauſes extérieures agiſſent ſur les différens êtres, les changent & les dénaturent ſouvent à un tel point, qu'il eſt difficile de les reconnoître.

Cependant ſi l'on conſulte les ouvrages de nomenclature, on y trouve les animaux, les plantes & les minéraux, artiſtement rangés par *claſſes*, *ordres*, *genres*, & les eſpèces bien ſéparées les unes des autres. Séduit par cet eſprit d'ordre & d'arrangement, on s'imagine voir la nature, on admire l'étendue de l'eſprit humain; on croit que des caracteres ſûrs, tranchans & diſtincts, ſéparent tous les êtres, & enfin qu'il n'eſt rien d'auſſi facile que de les reconnoître. Mais ſi l'on compare ces ouvrages de l'art avec les productions naturelles, l'illuſion ceſſera bien-tôt; on verra que ces ſiſtêmes ſcientifiques, preſque tous formés, ſans conſulter la nature, ou qui veulent nous faire juger du tout par quelques-unes de ſes parties, ne la font nullement connoître & ſont plus propres à nous en donner des idées fauſſes que des idées juſtes & vraies (*a*). Ce n'eſt donc pas eux qui nous apprendrons à diſtinguer les eſpèces; c'eſt cette nature que l'on néglige même en la décrivant; c'eſt elle qui a mis entre les êtres les caracteres qui les ſéparent, & c'eſt elle auſſi que nous devons interroger pour les connoître.

Nous voyons en zoologie & en botanique, les animaux & les plantes ſe reproduire par eux-mêmes, & former toujours des individus ſemblables, qui, à leur tour, en reproduiſent d'autres. Ces ſucceſſions d'individus ſemblables ſont donc ce qui doit conſtituer les eſpèces dans ces deux régnes de la nature. Mais dans le régne minéral, c'eſt bien différent, & le mot

---

(*a*) Il ſeroit inutile de rappeller ici tous les défauts & tous les inconvéniens des ſiſtêmes de nomenclature. Mrs. de Buffon & Daubenton les ont aſſez fait connoître dans *l'Hiſt. nat. gén. & part. &c.* Vid. T. I. *Diſc. ſur la maniere d'étudier l'hiſt. nat.* & T. III. *l'expoſition des différens ſiſtêmes.* On peut auſſi conſulter l'introduction de la *Flore Françaiſe*, T. I. p. 51, où Mr. de Lamarck démontre qu'il eſt impoſſible de former un ſiſtême de claſification complet pour les végétaux, ſans déranger quelque part l'ordre le plus naturel, c'eſt-à-dire, celui des reſſemblances; & tout ce qu'il dit peut facilement s'appliquer aux autres parties de l'hiſtoire naturelle. Nous ſommes cependant fort eloignés de penſer que la nomenclature ſoit inutile; nous la croyons au contraire très-néceſſaire, quoiqu'on en aye rendu l'étude auſſi ennuyeuſe que difficile en multipliant les dénominations; mais nous ferons voir ailleurs qu'on peut faciliter beaucoup cette étude, & par conſéquent celle de la ſcience.

espèce doit y être pris dans tout un autre fens, ou plutôt on ne devroit pas l'employer du tout (*a*), puifqu'il exprime des chofes totalement différentes. Les animaux & les végétaux fe produifent, tandis que les minéraux font produits; les premiers ont des *efpèces*, & les feconds des *fortes* (*b*), des matieres différentes ou différemment combinées.

Il n'eft pas de notre objet de nous occuper des caracteres qui diftinguent les différentes efpèces de végétaux & les différentes fortes de minéraux; mais nous allons examiner ce qui peut nous fervir de guide pour déterminer les efpèces dans les animaux quadrupèdes.

Je dois cependant remarquer que je ne m'occuperai dans ce Mémoire, que des animaux tels qu'ils exiftent actuellement, & non pas qu'ils ont pu exifter autrefois. Je n'examinerai pas avec Mr. de Buffon (*c*), quelles font les efpèces originaires qui ont formés les efpèces différentes, mais voifines, que l'on trouve aujourd'hui, ni par quelle caufe de dégénération ces efpèces originaires ont pu devenir des efpèces différentes. Ces recherches étoient dignes du génie de l'auteur des *Epoques de la nature*. Il a voulu pénétrer tous fes fecrets, mefurer toutes fes profondeurs, & éclairer du feu de fon génie toutes fes obfcurités. Il eft le premier qui la vue avec l'œil de la philofophie, & qui l'ait décrite avec une plume digne d'elle. Je n'ai d'autre but ici que celui d'indiquer la maniere de déterminer les efpèces des individus actuellement exiftants, & je ne m'occuperai pas d'autres efpèces originaires que de celles des animaux domeftiques, qui, pour la plupart, ne pourroient fubfifter fans les fecours de l'homme, dans l'état où ils font, & dont les fouches ou races primitives, vivent cependant libres & indépendantes dans la nature.

Cela pofé, la premiere réflexion qui fe préfente, c'eft que les régles qui ferviront pour les animaux fauvages, doivent être différentes de celles que l'on employera pour les animaux domeftiques. En effet, les hom-

---

(*a*) Buffon, *Hift. Nat* T. 4. p. 386.

(*b*) " Les méthodiftes veulent traiter la nature par genres, même dans les minéraux,
„ où il n'y a que des *fortes* & point *d'efpèces*; & ces fortes plus ou moins différentes
„ entr'elles, ne peuvent par conféquent être indiquées par la même dénomination. Buffon.
„ *Hift. Nat. des Minéraux*, T. I. p. 74.

Le célèbre Daubenton employe auffi le mot *forte* pour diftinguer les minéraux de différente nature. Voy. *Tab. méthod. des minéraux*.

(*c*) T. XIV. p. 335.

mes étant répandus fur toute la furface du globe, ont fait fervir à leurs befoins la nature vivante & la nature morte; ils ont travaillé & fécondé la terre par le moyen des animaux; ils les ont foumis à leur empire; les ont modifié & dénaturé en fe dénaturant eux-mêmes. Ainfi l'on conçoit que de très-petites différences dans les animaux fauvages, peuvent conftituer des efpèces, tandis que de très-grandes dans les animaux domeftiques ne forment que des variétés, ou des races conftantes. Les chiens peuvent nous fervir d'exemple. Quelle différence n'y a-t-il pas entre le chien de berger & le chien turc; entre le dogue & l'épagneul! qui ne diroit que ce font des efpèces très-éloignées? Cependant on fait que ces différences ne viennent que des modifications, ou plutôt des changemens que les hommes, par les chaines de l'efclavage, le climat & la nourriture par leurs influences, ont fait effuyer au fchacal, qui eft la fouche primitive de ces animaux (*a*). Tandis que le loup & le renard, la fouine & la marte, rapprochés par les plus grands rapports de figure & d'organifation; qui ne different pour ainfi dire que par la taille ou par la couleur; conftituent cependant des efpèces particulieres, qui féparées par la nature, ne fe mêlent jamais.

Occupons-nous d'abord des animaux fauvages, comme étant plus près de la nature & méritant les premiers notre attention. J'ai exprimé par les feuls mots, *efpèce*, *race* & *variété*, les différentes nuances de reffemblances & de différences qui fe trouvent entr'eux; & je vais indiquer les régles qui paroiffent les plus propres à diftinguer ces différentes nuances. Je les étayerai enfuite des faits qui femblent le mieux les prouver.

1°. Dans les animaux fauvages, la copulation eft le moyen le plus fûr que l'on puiffe avoir pour reconnoître les efpèces. Cette propofition une fois prouvée, on peut en conclure, 1°. Que lorfque la fomme des reffemblances tant phyfiques que morales, qui fe trouvent entre deux animaux furpaffe celle des différences, & qu'ils peuvent produire entr'eux dans l'état de nature, on doit les confidérer comme d'une feule & même efpèce. Mais au contraire lorfque la copulation n'a pas lieu, on peut les regarder comme d'efpèce différente. 2°. S'il fe trouve des individus qui ont entr'eux

(*a*) On ne peut douter que le fchacal ne foit l'origine des chiens: Vid. *Nov. Comment. Acad. fient. imp. Petropol.* T. 20. an. 1775, ainfi que le *Journ. de Phyf. Nov.* 1786.

entr'eux des différences conſtantes, qui ne les empêchent cependant pas de produire enſemble dans l'état de nature; on doit les conſidérer comme formant des races différentes dans la même eſpèce. 3°. Si ces différences ſont peu conſtantes & qu'elles varient comme les individus, elles ne forment alors que des variétés.

2°. Dans le cas où l'on ne pourroit pas reconnoître ſi les animaux ſe mêlent dans l'état de nature, on ne doit ſéparer les eſpèces que lorſque la ſomme des différences les moins variables, tant phyſiques que morales, ſurpaſſe la ſomme des reſſemblances. Si c'eſt, au contraire, la ſomme des reſſemblances qui ſurpaſſe celle des différences, on doit les conſidérer comme de la même eſpèce; mais dans l'une ou l'autre ſuppoſition on ne doit, lorſque les eſpèces ſont voiſines, les ſéparer ou les réunir que conditionnellement, juſques à-ce que l'on ſache s'ils peuvent produire enſemble, au moyen de la copulation. Les différences peu conſtantes & variables indiqueront auſſi les variétés; mais les races ne me paroiſſent pas pouvoir être diſtinguées d'une maniere certaine qu'au moyen de la copulation.

Dans les animaux ſauvages, la copulation eſt le moyen le plus ſûr que l'on puiſſe avoir pour reconnoître les eſpèces. Mr. de Buffon, qui le premier a abandonné les diſtinctions peu ſûres des nomenclateurs, eſt auſſi le premier qui a fait ſentir que la copulation étoit le meilleur guide pour reconnoître les eſpèces. La nature l'indiquoit, elle montroit que la forme ou la figure d'un animal eſt un moule dont les individus ne ſont que les empreintes, & que ce moule conſtitue l'eſpèce. Auſſi Mr. de Buffon en a-t-il conclu que l'on " doit regarder comme de la même „ eſpèce celle qui, au moyen de la copulation, ſe perpétue & conſerve „ la ſimilitude de cette eſpèce, & comme des eſpèces différentes celles „ qui par les mêmes moyens ne peuvent rien produire enſemble (*a*)". Il établit encore (*b*), que lors même qu'il réſulteroit du mélange de deux individus différens un mulet ou animal mi-parti, ſi cet animal eſt ſtérile, c'eſt une preuve que les eſpèces ſont différentes. Mr. de Buffon envisage cela comme le point le plus fixe & le plus ſûr que nous ayons

(*a*) *Hiſt. Nat.* T. 2. p. 10 & 11.
(*b*) Loc. cit.

en hiſtoire naturelle pour ſéparer les animaux (*a*), & il étend cette régle aux individus domeſtiques comme aux individus ſauvages. L'opinion de cet homme célèbre a été combattue par pluſieurs ſavants naturaliſtes, entr'autres par Mr. Pallas (*b*). Examinons-là avec impartialité, & nous trouverons qu'avec la reſtriction que je lui ai impoſée, elle eſt auſſi vraie que conforme à la nature.

En effet on ne voit jamais les eſpèces différentes ſe mêler dans leur état de nature, même celles qui ont le plus grand rapport entr'elles, tant par la figure que par l'organiſation; & c'eſt ſur-tout les animaux carnaſſiers qui en fourniſſent les exemples les plus frappans. La marte ne differe de la fouine que par les couleurs, & ſi ces animaux n'étoient pas ſéparés par la nature, (puiſqu'ils ne produiſent pas enſemble) on pourroit facilement les croire de la même eſpèce. Il en eſt de même du loup & du renard, qui ſe réuniſſent par leur figure, mais qui different par la taille, par les mœurs, & parce qu'il n'y a point d'union entr'eux. De même auſſi le tigre, l'once, le léopard, la panthère, n'ont d'autres différences tranchantes que les couleurs, & cependant ils ne produiſent point entr'eux. Mais il faut, je le répete, que tous ces animaux vivent dans un état de nature & de liberté; car s'ils ſont domeſtiques, ou ſeulement pris & élevés dès leur jeuneſſe par l'homme, on peut, pour l'ordinaire, les faire produire enſemble. Le loup, le chien & le renard, ſont une preuve de ce que j'avance. On eſt parvenu à faire produire le chien avec la louve (*c*), & le renard avec la chienne (*d*). Mais ces animaux n'en ſont pas moins des eſpèces diſtinctes dans l'état de nature. Il me paroît même très-probable qu'avec un peu de peine & de ſoin, & ſur-tout à l'aide du tems, de la patience & ſous certaines circonſtances, on parviendroit à faire produire enſemble toutes les eſpèces qui ont beaucoup de rapports de figure qui les rapprochent, & peu de différences qui les ſéparent.

(*a*) "On peut toujours, *dit-il*, tirer une ligne de ſéparation entre deux eſpèces différentes, c'eſt-à-dire, entre deux ſucceſſions d'individus qui ſe reproduiſent & ne peuvent ſe mêler, comme l'on peut réunir en une ſeule eſpèce deux ſucceſſions d'individus qui ſe reproduiſent en ſe mêlant". *Hiſt. Nat.* T. 4. p. 385.

(*b*) *Spicilegia Zoologica*, Art. *de l'Ibex alpium ſibiricarum faſcl. XI.*

(*c*) *Buffon ſup.* T. V. édit. in-12. p. 22. C'eſt chez Mr. le Marquis de Spontin que cet accouplement a eu lieu, ainſi qu'en Angleterre.

(*d*) *Specimen Zoologiæ geographicæ*, &c. p. 471.



TABLEAU DES ANIMAUX QUADRUPEDES RANGE'S SUIVANT L'ORDRE DE LEURS RAPPORTS.

[illegible]

[illegible] naœdes, [illegible] innaux, Koria [illegible]

[illegible] 50° lat. N. [illegible] Amerique.

[illegible]

Nture, Efquimaux, habitans de cette partie de l'Amerique [illegible]

II. RACE.

[illegible] missi, Vagulites, Bratski, Mongoux du Thibet & des [illegible]

Amérique.

Les Sauvages du Canada, [illegible] Californie, & de toute [illegible] Mexique.

III. RACE.

Asie.

[illegible] Tunquinois, Cochinchinois, Cambojiens, Siamois, habitans de Laos, d'Aracan, &c. & de l'île de Java.

IV. RACE

[illegible]

Les Naturels de l'île.

Iles Mariannes.

Leurs habitans.

V. RACE.

Ancien Continent.

Les provinces septentrionales du Mogol, de la Perse, [illegible], les Turcs, les Georgiens, les Mingréliens, les Circassiens, les [illegible] Habitans de la partie meridionale de l'Europe & tous ceux de la partie septentrionale jusqu'aux Lappons.

Amérique.

Les Akansans, ou les sauvages qui sont au-dessous du [illegible]

VI. RACE.

T[illegible] des Moluques, hors ceux de l'île de Timor; habitans de Sumatra & des iles Nicobar, de Malaca, du Mogol, & de toute la presqu'île de l'Inde; Maldivois, Persans meridionaux, Arabes, habitans de Barbarie, [illegible] Ethiopiens, Abyssins, Be[illegible] Egyptiens, Maures. [illegible] de la partie supérieure de l'Afrique depuis la [illegible] Canaries, [illegible] habitans de l'Afrique au-dessous du Tropique, depuis la mer Rouge à l'Ocean: on excepte les habitans des montagnes. Habit. des iles du Cap-Verd.

VII. RACE.

Habitans de Barberenna, Nubiens; tous les habitans de la côte occidentale de l'Afrique, depuis le fleuve Senégal jusqu'au Cap-Negre; toutes les iles voisines de cette côte, les Papous, & presque toutes les iles & terres basses de la mer du Sud entre les Tropiques.

VIII RACE.

Tous les habitans de la côte occidentale depuis le Cap-Négre à celui de Bonne Espérance; & depuis là tous les habitans de la côte orientale jusqu'aux Bedouins; habitans de l'île de Madagascar; habitans de la Nouvelle Hollande & de l'île de Timor.

IX. RACE.

Caraïbes, & tous les habitans de l'Amerique méridionale jusqu'à la Terre de Feu

X RACE

Habitans de la Terre de Feu.

XI. RACE.

Habitans de la Nouvelle Zelande, de Taiti, & des autres iles de la mer du Sud entre l'Equateur & les Tropiques.

PASSAGES.

[illegible]

Singe sans queue All. *Simia Satyrus*, E

[illegible]

Gibbon, B. *Simia longimana*, Erxl

Magot, B. [illegible]

Singe commun, Sch ou Magot, B

S. Inuus, Erxl.

QUADRUMANES.

[illegible], Sch [illegible]

Papion, B. [illegible]

Mandril, B. *Papio Maimon*, Erxl.

[illegible]

Hamadryas, B. *Cercopit. hamadryas*, Erxl.

[illegible] B. *Cercop.* [illegible]

a) [illegible] B. C. *Senex*, Erxl.

b) Lowanda, B. C. [illegible]

c) Ouanderou [illegible] *C. Silenus*, Erxl.

[illegible]

b) Le Maure, *Cercop. Maura*, Erxl.

c) [illegible]

Patas, B. *Cercop. Fulvus*, Erxl.

a) [illegible]

b) [illegible] bande, B.

Malbrouck, B. *Cercop. Faunus*, Erxl.

a) Bonnet Chinois, B. [illegible]

Mangabey, *Cerc. Æthiops*, Erxl.

a) de couleur uniforme.

b) à bandeau blanc.

La [illegible], B. *Cercop. Mona*, Erxl.

Callitriche, B. *Cercop Sabæa*, Erxl.

La Diane, Sch. *Cercop. Diana*, Erx.

Le Talapoin, *Cercop Talapoin*, Erxl.

Roloway, All. *Cercop. Roloway*, Erxl.

Le Moustac, B. *Cercop. Cephus* Erxl

Le blanc nez, All *Cerc Petaurista*, Erxl

Singe poudré, Sch. *Cerc* [illegible], Erxl

Le Douc, *Cerc. nemeus*, E

Ouarine, B. *Cebus Belzebut*, Erxl.

Alouate, B. *Cebus seniculus*, Erxl.

Coaita, B *Cebus panis*[illegible]

a) Exquima, B. peu connue, differe du Diana. L.

Sajou, B. *Cebus appella* Erxl.

a) brun.

b) gris.

c) cornu, *Cebus fatuellus*, Erxl.

Le Trepide, *Cebus Trepidus*, Erxl.

Sai, B. *Ceb. capucinus*, E

a) brun noirâtre.

b) à gorge blanche.

Le Saimiri, B. *Cebus sciureus*, Erxl. Les *Simia morta* & *apedia* de L. sont de la même espèce.

Le Saki, B. *Callithrix pithecia*, Erxl.

Tamarin, B. *Callithrix Midas*, Erxl.

Il a des variétés.

Ouistiti, B. *Callithrix Jacchus*, Erxl.

Le Pinche, B. *Callithrix* [illegible], Erxl.

Marikina, B. *Callithrix Rosalia*, Erxl.

[illegible], B. *Callithrix argentea*, Erxl.

PASSAGES.

[illegible], B *Lemur tardigradus*, Erxl.

Le M[illegible], B *Lemur* [illegible], Erx.

Le Mongouz, B. *Lemur mongoz*, Erxl.

Il a plusieurs variétés [illegible] v. Schreber.

Vari, B. *Lemur macaco*, Erxl

[illegible]

Wickelschwantz, *Lemur flavus*, E. Peu connu

Sarigue, B. *Didelphis marsupialis*, Erxl.

a) de l'Illinois, B

b) à longs poils, B

P[illegible]

Marmose, B *Didelphis murinus*, Erxl.

a) Phil. de Surinam, B *Didel.* [illegible] suivant M. Allam[illegible]

Cayopolin, B. *Didelphis murinus*, Erxl.

Philandre, B ou Cuscus des Indes Orientales, B. | *Didelp orientalis*, E.

Philandre de le Brun, Sch. *Didel. brunii*, Sch

Tarsier, B. *Lemur tarsier*, Erxl.

[illegible] ou Gerbo, B [illegible], E

a) Alagtaga, B.

b) Gerb. de Barca, B. decouvert par le Chevalier Bruce.

Mus sagitta, P.

Grande Gerboise, B. *Jaculus Torridum*, Erxl.

Kanguroo, B. *Jaculus giganteus*, Erxl.

Le Crabier, B.

QUADRUPEDES [illegible] FISSIPEDES

Marmotte des Alpes, B. *Glis marmotta*, Erxl

Bobak, B *Glis marmotta*, E

Monax, B *Glis monax*, Erxl

Marmotte de Quebec, E *Glis canadensis*, Erxl.

Jewraschka, B doit être le même animal que le *Zizel* [illegible] suivant Erxl mais cela est indecis.

Lievre, B *Lepus timidus*, E

a) Lievre blanc, B *L. pus alpinus*, Erxl.

b) Lièvre noir. *Lepus niger*, Erxl

Lievre d'Amerique *Lepus Americanus*, Erxl.

Tapeti, B. *Lepus brasiliensis*, Erxl.

Lapin, B. *Lepus cuniculus*, E

a) D'Angora, B *Angorensis*, Erxl

b) Riche, B *Argenteus*, E

c) Tolai, B. *Dauricus*, E.

d) Le Russe. *Russus*, E.

Le Pika *Lepus alpinus*, E

Ogotona. *Lepus pusillus*, Erxl

Daman Israel, B

Daman du Cap, B. *Cavia capensis*, Erxl.

Aperea, B *Cavia aperea*, E

Paca, B. *Cavia paca*, Erxl

Agouti, B. *Cavia aguti*, E

Rouyn. *Cavia leporina*, E.

Acouchi, B *Cavia acouchy*, E.

Cochon d'Inde, B *Cavia porcellus*, Erxl

Animal anonime, B.

Ecureuil, B. *Sciurus vulgaris*, Erxl.

Petit gris, B. *Sc. cinereus*, E

Coqualin, B. *Sciurus variegatus*, Erxl.

Barbaresque, B. *Sc. getulus*, E

Palmiste, B. *Sc. palmarum*, E

Ecureuil Suisse, B. *Sciurus striatus*, Erxl.

Ecureuil de la Nouvelle Espagne, *S. Mexicanus*, E

Pfeilschwantz, Mul. *Sciurus sagitta*, Erxl.

Polatouche, B. *Sc volans*, E

Taguan, B. *Sc. petaurista*, E

Loir, B. *Sciurus glis*, Erxl.

Lerot, B. *Sc. quercinus*, E.

Muscardin, B. *Sc. avellanarius*, Erxl.

Rat, B. *Mus rattus*, Erxl.

Souris, B *Mus musculus*, E

Mulot, B. *Mus silvaticus*, E

Surmulot, *Mus norvegicus* E

Hamster, B. *Glis cricetus*, E

Glis migratorius, Erxl.

Glis barabensis, Erxl.

Glis arenarius, Erxl.

Glis œconomicus, Erxl.

Leming, B. *Glis leming*, E

Zemni, B. *Glis zemni*, Erxl.

Souslik, B. *Glis citellus*, E.

Rat d'eau, B. *Mus amphibius* Erxl.

Ondatra, B. *Castor zibeticus*, Erxl.

Campagnol, B. *Mus terrestris* Erxl.

Mus paludosus, Erxl.

Mus agrarius, Erxl.

Mus barbarus, Erxl.

Mus striatus, Erxl.

Mus minutus, Erxl.

Mus subtilis, Erxl.

Mus astrachanensis, Erxl.

Mus micruros, Erxl.

PASSAGES.

Le Sousliki. *Spalax minor*, Erxl

Slepetz *Spalax major*, E

Desman, B *Sorex moschatus*, Erxl.

Musaraigne B. *Sorex araneus*, Erxl.

Musaraigne d'eau, B. *Sor. Daubentonii*, E

Petite Musaraigne, *Sor minutus*, Erxl.

Sorex pusillus, Erxl.

Sorex murinus, Erxl.

Musaraigne du Bresil, B *Sorex brasiliensis*, E

Sorex cristatus, Erxl.

Taupe de Virginie, Bris *Sorex aquaticus*, Erxl

La Taupe, B. *Talpa Europæa*, Erxl

a) [illegible] B *Tota alba*, Erxl

b) de [illegible] B *Albo maculata*, E

c) [illegible], Erxl

d) *Supra splendens grisea, subtus flavescens*, Erxl

Tucan, B *T. rubra*, E

Taupe dorée, B. *Talpa asiatica*, Erxl.

Grande Taupe du Cap, B.

Petite Taupe du Cap, B

Taupe du Canada, B.

Talpa longicaudata, E

Hérisson, B. *Erinaceus Europæus*, Erxl.

a) *Erinaceus sibiricus*, Erxl.

b) à oreill. pendantes

Hériss. d'Amérique, Bris. *Erin. inauris*, Erxl.

Erinaceus auritus, Erxl

Tendrac, B. *Erinaceus setosus*, Erxl.

Tanrec, B. *Erinaceus ecaudatus*, Erxl.

Erinaceus malaccensis, E.

Porc épic, B. *Histrix cristata*, Erxl.

a) Porc épic des Appennins, B.

Coendou, B. *Histrix prehensilis*, Erxl

a) petit coendou.

Urson, B. *Histrix dorsata*, Erxl

Histrix macroura, Erxl est une variété, suivant Buffon.

Ours, B *Ursus Arctos* E

a) brun terrestre, *Fuscus*, Erxl.

b) blanc terrestre, B *Albus*, Erxl.

Ours noir terrestre, B *niger*, Erxl.

Ours blanc de mer, B *Ursus maritimus*, E

Raton, B. *Ursus lotor*, E

Raton crabier, B.

Surikate, B. *Viverra Suricata*, Erxl.

Coati brun, B. *Viverra nasua*, Erxl.

Coati noirâtre, B. *Viverra narica*, Erxl.

Kinkajou ou Potot.

QUADRUPEDES proprement dits FISSIPEDES

Le Grison, All

Belette B. *Mustela vulgaris* Erxl.

Hermine, B *Mustela Erminea*, Erxl.

a) *Mustela* [illegible] Erxl

Pekan ou B *Mustela* [illegible], Erxl.

Coasse. B. *Viverra mapurita*. Erxl.

Conepate. B. *Viverra putorius*. Erxl.

Zorille. B *Viverra zorilla* Erxl

Chinche. B. *Viverra mephitis* Erxl

Blaireau puant. K. *Viverra capensis*. Erxl

Chorok. *Mustela Siburica*. Erxl.

Putois B *Mustela putorius* Erxl.

Vison B.

Furet B *Must la furo* Erxl.

a) Furet putois. B.

Vansire ou Tayra galera. B. *Must. galera*. E

Marte, B. *Mustela Martes*, Erxl

a) Zibeline, B *Mustela Zibellina*, E.

b) Pekan, B. *Mustela Canadensis*, E.

Fouine, B *Mustela Foina*, Erxl

a) Vison, *Mustela Canadensis*, Erxl

NB. Le *Mustela* [illegible] est le même animal que le Pekan & le Vison

b) Fouine de la Guiane, B

c) Petite Fouine de la Guiane, B.

Mustela pennantii, Erxl.

Fossane, B. *Viverra fossa*, Erxl.

Genette, B *Viverra Genetta*, Erxl.

Genette de France, B

Mangouste, B *Viverra Ichneumon*, Erxl

a) Grande Mangouste, B.

Civette, B *Viverra civetta*, Erxl.

Zibet, B. *Viverra zibetha*, Erxl.

L'Hyène, B. *Canis Hyena*, Erxl.

L'Hyène de l'île Méroé, B *Canis crocuta*, E

Blaireau, B. *Ursus meles*, Erxl.

a) Blaireau envoyé sous le nom de Carcajou à Mr. de Buffon.

Carcajou véritable, *Ursus luscus*, Erxl.

Glouton, B. *Mustela gulo*, Erxl.

Renard, B. *Canis vulpes*, Erx.

a) Ren. des charboniers. B C. *Alopex*. E

b) *Canis caragan*, Erxl.

c) *Canis corsac*, Erx.

d) *Canis cinereoargenteus*, Erxl.

e) *Canis Virginianus*, Erxl.

f) Il y a nombre d'autres variétés.

g) Loup du Canada, B. *Can. Lycaon*, E

Isatis, B. *Canis lagopus*, Erxl.

Chien de berger, B. C. *Familiaris*, Erxl.

Chien loup, B

Chien de Siberie, B.

Chien d'Islande, B.

Chien Alco, B.

Chien de Lapponie, B.

Chien dogue, B.

Petit Danois, B.

Arlequin, B.

Chien Turc.

Chien courant, B.

braque.

de Bengale.

basset.

à jambes torses.

grand Epagneul.

petit Epagneul.

gredin.

pyrame.

grand barbet.

petit barbet.

Mâtin, B.

grand Danois.

Chien d'Albanie.

grand Levrier.

Levron d'Angleterre

Levrier d'Italie.

Chacal, B. *Canis aureus*, Erxl.

Chacal adive, B. *Canis aureus*, Erxl.

Canis mesomeles & *thous*, sont semblables au Chacal.

Loup, B. *Canis lupus*, Erxl.

a) Loup blanc, B.

b) Loup noir, B.

c) L. du Mexique, B. *C. Mexicanus*, Er.

Lion, B. *Felis Leo*, Erxl.

Tigre, B. *Felis Tigris*, Erxl.

La Panthere, B. *Felis Pardus*, Erxl

L'Once, B. *Felis Panther*, Erx

Leopard, B. *Felis Leopardus*, Erxl

Guepard, B. *Felis jubata*, Erx.

Jaguar, B. *Felis onca*, Erxl.

a) Jaguar de la Nouvelle Espagne.

Couguar, B. *Felis concolor*, Erxl.

a) Couguar noir, B. *Nigra*, Erxl.

b) Couguar de Cayenne, B.

c) Couguar de Pensilvanie, B

L'Ocelot, B. *Felis pardalis*, Er.

Marguai, B. *Felis Tigrina*, Er.

Chat, B. *Felis Catus*, Erxl.

a) Chat sauvage, *Ferus*, Erxl

b) Chat domestique à levres & plantes des pieds noires, B.

c) Chat domestique à levres vermeilles.

d) D'Angora, B.

e) Chat sauvage de la Nouv. Espagne, B.

Serval, B. *Felis servual*, Erxl.

Caracal, B. *Felis caracal*, Erxl.

a) Caracal de Constantine, B

b) Caracal de Nubie, B.

c) Caracal de Bengale, B.

Lynx, B. *Felis Lynx*, Erxl.

a) Lynx du Canada, B.

PASSAGES.

Le Sanglier, B *Sus Scrofa*, Erxl

a) Cochon de Siam, B *Sus sinensis*, Erxl

b) Verrat, B *Sus domesticus*, E

c) Cochon de Guinée, *Sus Porcus*, E

Sanglier d'Afrique, B. *Sus Æthiopicus*, Erxl

Pecari, B *Sus Tajassu*, Erxl.

Patira, B.

Barbiroussa, B *Sus babyrussa*, E

Le Chameau, B *Cam. bactrianus* Erxl

Le Dromadaire, B *Cam. Dromedarius*, Erxl.

Lama, B *Camelus lama*, Erxl

Paco, B. *Camelus Paco*, Erxl.

Giraffe, B. *Cervus Camelopardalis*, Erxl.

QUADRUPEDES proprement dits PIEDS FOURCHUS.

Elan, B *Cervus alces*, E.

Renne, B. *Cervus tarandus*, E.

Cerf, B *Cervus elaphus* E

a) Cerf des Ardennes, B. *Cerv. Hippelaphus*, Erxl.

b) Cerf de Corse, B *Cerv. Corsicanus* E

c) Cerf blanc, B

d) Cerf du Canada, *Canadensis*, E.

Cerf Cochon, B

Axis, B *Cervus axis*, E

Daim, B. *Cervus dama*, E.

Plusieurs variétés

Chevreuil, B *C. Capreolus*, E.

a) Mazames, B

b) Cariacou, B & plusieurs variétés

Chevreuil des Indes, B

Rene, P *Cerv. pygargus* E

Gazelle, B. *Antilope dorcas*, E.

Kevel, B. *Antilope kevel*, Erxl

[illegible] *pygargus*, E.

Corine, B [illegible], E.

Tzeiran, *Antilope orientalis*, E

Algazelle, B. *Antilope bezoartica*, Erxl.

Pazan, B. *Antilope recticornis*, E.

Nanguer, B *Ant. dama*, Erxl.

Nagor, B. *Antilope redunca*, E.

Steenbock, B.

a) Beekbok, B

Grysbock, B.

Ritbock, All.

Bosbok, All.

Antilope, B. *Ant. cervicapra*, E.

Plusieurs variétés.

Chèvre bleue, B. *Antilope leucophæa*, E.

Gazelle sautante, B.

Klipspringer, All.

Saiga, B. *Antilope Scythica*, E.

Guib, B. *Antilope Scripta*, E.

Bouquetin, B. *Capra ibex*, E.

Capricorne, B. *Capricornus*, E.

Chamois, B. *Antilope rupicapra*, Erxl

Bouc domestique, B. *Capra hircus*, E

a) d'Angora, B. *Angorensis*, E.

b) de Juda, B. *Reversa*, E.

c) d'Afrique. *Depressa*, E.

d) Membrine, *mambrica*. E.

Capra Ægargus P.

Moufflon, B. *Ovis Ammon*, E.

a) Belier domestique, B. *Ovis aries*, E.

Anglica, E

Rustica, E.

Hispanica, E.

d'Islande, B. *Polycerata*, E

Africana, E.

Laticaudata, E.

Longicaudata, Erxl.

Capensis, E.

b) Belier des Indes, B. *Ovis Guineensis*, E.

c) Sterpsicheros, B. *Ovis sterpsicheros*, Erxl.

Bœuf, B. *Bos taurus*, E.

a) Aurochs, B. *Bos Urus*, E.

Taureau, B. *Bos domesticus*, E.

Bonasus, B. *Bos bonasus*, E.

Bison, B. *Bos bis.*, Erxl.

Bœuf musqué, B.

Zèbre, B. *Bos Indicus*, E.

Yack, P.

Busle à queue de cheval, P. *Bos grunniens*, E.

Busle, B. *Bos bubalis*, E.

Nilgaut, B. *Antilope albipes*, E

Tragel, *Antilope tragocamelus*, E.

Canna, All. *Antilope Oryx*, E

Coudous ou Condoma, B. *Antilope sterpsiceros*, E.

Bubale, B *Antilope bubalus*, E.

Koba, B *Antilope koba*, E

Kob, *Antilope kob*, E.

Chevrotain des Indes Orientales, *Moschus pygmæus*, Erxl.

a) Memina, *Moschus memina*, E.

b) *Moschus Americanus*, E. se trouve aux Indes Orientales.

c) Chev. de Java, B.

Guevai, B. *Antilope regia*, E.

Guevai Kaior, B

La Grimm, B. *Ant* [illegible], E

Musc, B. *Moschus moschiferus*, E.

PASSAG.

[illegible], E

[illegible]

[illegible]

[illegible], B. *Equus domesticus*

[illegible], B

[illegible]

Kwagga, B.

[illegible]

[illegible]

Unau, B. *Bradypus didactylus*

[illegible]

TABLEAU I. en face de la page [illegible]

(d) *Buffon supp. T. 3. article des Mulets.*
(e) *Idem.*

SECOND TABLEAU,

INDIQUANT LES PASSAGES DES QUADRUPÈDES AUX AUTRES ANIMAUX.

PASSAGES AUX OISEAUX.

[illegible], B. *Erinaceus ecaudatus*, E.
Tendrac, B. *Erinaceus setosus*, E.
[illegible], B. *Erinaceus Europæus*, E.
[illegible] *Erinaceus malaccensis*, E.
[illegible] épic, B. *Hystrix cristata*, E.

. . . .

[illegible] B. *Manis brachyura*, E.
[illegible] *Manis macroura*, Erxl.

. . . .

Tamanoir, B. *Mirmecophaga jubata*. Erxl.
[illegible]mandua, M. *Mirmec. tetradac-*[illegible]

Tamandua, B. *Sup.* T. 3.
Fourmiller, B. *Myr. didactyla*, E.
Le Cochon de terre, B.

. . . .

Polatouche, B. *Sciurus volans*, E.
T[illegible]an, B. *Sciurus petaurista*, E.
[illegible]*ta*, Erxl

. . . .

[illegible], B. } *Pteropus vampirus*, Erxl.
[illegible], B. }
[illegible]mpire, B. *Pteropus spectrum*, Erxl.
[illegible]uve souris au cœur, *Sc. Pt. spas-*[illegible]

[illegible], *Pteropus soricinus*, E.
[illegible] musaraigne, B. est la [illegible] que la precedente.
[illegible]uve souris pêlle, *S. Pter. perspi-*[illegible], Erx
[illegible], B. *Pter. hastatus*, E.
[illegible] cheval, B. *Vesp. ferrum equinum*, Erxl
[illegible] Petit fer à cheval.
Marmotte volante, B. *Vesp. nigrita*, E.
Chauve-souris à bourse, *Vespertilio lepturus*, Erxl.
[illegible]at volant, B.
[illegible]erot volant, B.
Mulot volant, *Vespert. molossus*, E.
[illegible] Petit mulot.
Cephalotte, B. *Vespertilio cephalotes*, Erxl
Barbastelle, B. *Vesp. barbastelus*, E.
Oreillard, B. *Vesp. auritus*, Erxl.
Muscardin volant, B. *Vesp. pictus*, E.
Campagnol volant, B. *Vesp. hispidus*, Erxl
Chauve-souris, B. *Vesp* [illegible]
Noctule, B. *Vesp. noctula*, Erxl.
Serotine, B. *Vesp. serotinus*, Erxl.
Pipistrelle, B. *Vesp. pipistrellus*, E.
Chauve-souris de l'Amérique Sept. S. *Vesp.* [illegible], Erxl.
Chauve-souris bec de liévre, S. *Vesp. leporinus*, Erxl.

PASSAGES AUX PO[illegible]

Cabiai, B. *Hidrochærus capybara*, Erxl.

. . . .

. . . .

Loutre d'Europe, B. *Lutra vulgaris*, Erxl.
a) Loutre du Canada, B.
Noerza, *Lutra minor*, Erxl.
Loutre noire de la Guyane, B.
Loutre jaunâtre de la Guyane, B.
Petite Loutre de la Guyane, B.
Saricovienne, B. *Lutra marina*, E.

Castor, B. *Castor fiber*, Erxl.

PASSAGES AUX [illegible]

Le grand Phoque à museau ridé, B. *Phoca leonina*, Erxl.
Le Phoque commun, B. *Phoca vitulina*, Erxl.
a) Veau marin gris, Schr.
b) Veau marin de Sibérie, Schr.
c) Veau marin de la mer Caspienne, Schr.
d) Veau marin, Schr.
} *espèces ou variétés.*

e) Variété du Phoque commun, B.
Phoque à ventre blanc, B.
Grand Phoque, B.
Phoque de M. Parsons, B.
} *Phoca barbata*, Erxl.
Phoque à capuchon, B. *Phoca cristata*, Erxl.
Phoque à croissant, B. *Phoca groenlandica*, Erxl.
Phoque neit soack, B. *Phoca hispida*, Erxl.
Phoque Gassigiack, B.
Phoque Laktak, B.

Ours marin, B. *Phoca Ursina*, E.
a) Petit Phoque ou Phoca, B. *Phoca pusilla*, Erxl.
Lion marin, B. *Phoca jubata*, Erxl.

Morse, B. *Trichecus Rosmarus*, E.
Dugnon, B. *Trichecus Dugung*, E.

. . . .

Le grand Lamentin du Kamschatka, B.
Grand Lamentin des Antilles, B.
Grand Lamentin de la mer des Indes, B.
Petit Lamentin d'Amérique, B.
Petit Lamentin du Sénégal, B.

PASSAGES AUX [illegible]

Apérea, B. ou Tatou à 3 bandes, *Dasypus tricinctus*, Erxl.
a) Cheloniscque, S. *Dasypus quadricinctus*, Erxl.
L'Encoubert ou Tatou à 6 bandes, B. *Dasyp. sexcinctus*, E.
L'Atuque, S. *Dasypus septemcinctus*, Erxl.
Tatouete, B. ou à 8 bandes. *Dasyp. septemcinctus*, E.
Cachicame, B. ou à 9 bandes. *Dasyp. novemcinctus*, E.
a) Tatou à longue queue, B.
} ne sont peut-être que des variétes.

Kabassou à queue couverte d'un têt.
Kabassou à queue non-couverte.
} *Das. duodecimcinctus*, E.

Cirquinçon, B. *Dasypus octodecimcinctus*, Erxl.

Les animaux ſauvages à frugiveres nous fourniſſent des exemples ſemblables à ceux des animaux ſauvages & carnaſſiers. Le lievre & le lapin ſauvage ne ſont ſéparés que parce qu'ils ne peuvent pas produire enſemble (*a*). Et c'eſt le ſeul moyen que la nature employe pour diſtinguer un grand nombre de ſouris & de rats, qui ſe reſſemblent par la figure. Il paroît donc que puiſque la copulation n'a lieu qu'entre les animaux de la même eſpèce, elle eſt le guide le plus ſûr pour reconnoître les eſpèces. Mais on ſent combien il eſt difficile de s'aſſurer de l'union des animaux qui vivent dans l'état de nature; il faudroit pouvoir les obſerver quand le déſir brulant de la reproduction anime les mâles & les entraîne à la ſuite de leurs femelles, qui en fuyant augmentent ce déſir; mais cette jouiſſance qu'ils recherchent avec ardeur, ils ne s'y livrent que dans la ſollitude; ils craignent la préſence des autres animaux & ſur-tout celle de l'homme; ils fuyent & ce n'eſt que par hazard, en ſurprenant pour ainſi dire, la nature ſur le fait, que l'on peut s'aſſurer de l'identité des eſpèces. On pourroit priver les animaux de leur liberté & les faire produire dans l'état de captivité: mais ſais-t-on ſi leur accouplement ne ſerait pas plutôt un effet de l'occaſion & d'un beſoin preſſant, que d'un rapprochement formé par la conformité de nature, & par cet attrait puiſſant qui attire les deux ſexes d'une même eſpèce l'un vers l'autre (*b*)? & lors même qu'il réſulteroit des mulets de ces mélanges forcés, il ne ſeroit pas étonnant que dans les eſpèces voiſines ces mulets fuſſent prolifiques, comme pluſieurs exemples ſemblent le prouver. Les anciens on dit (*c*), & on ſait actuellement que quelquefois les mules & les mulets peuvent produire (*d*); les métis du chien & de la louve ſont prolifiques (*e*); enfin perſonne ne

---

(*a*) Non-ſeulement le lapin & le lievre ne ſe cherchent pas & ne produiſent point enſemble, mais ils ſe fuyent, ſe haïſſent, & on ſait que les lievres abandonnent les endroits où les lapins s'établiſſent.

(*b*) Si l'on vouloit rendre ces eſſais moins douteux, il faudroit autant que poſſible placer les animaux dans des circonſtances ſemblables à celles où ils ſe trouvent dans l'état de nature; il faudroit pour ainſi dire, les tromper ſur la perte de leur liberté & ſur leur changement d'habitation: on devroit encore réunir des individus mâles avec leurs propres femelles, & les femelles de l'eſpèce voiſine & douteuſe s'ils produiſoient alors indifféremment avec ces différentes femelles, on ne pourroit plus douter de l'identité de leurs eſpèces.

(*c*) *Ariſtot. hiſt. anim.* lib. 6. ch. 24.

(*d*) *Buffon ſup.* T. 3. article *des Mulets.*

(*e*) *Idem.*

doute que l'on pourroit facilement établir une race intermédiaire entre la brebis & la chevre, en perpétuant les fruits de leur accouplement.

C'eſt donc ſeulement la copulation des animaux ſauvages & libres qui doit être obſervée; c'eſt pour eux ſeuls qu'elle peut ſervir de guide. On verra combien les animaux domeſtiques s'éloignent de cette loi de la nature; & c'eſt à quoi, ce me ſemble, Meſſieurs de Buffon & Pallas n'ont pas aſſez fait attention; l'un en établiſſant ſon opinion, & l'autre en la réfutant.

Mr. de Buffon rend ſa régle trop générale, en ne la reſtreignant pas aux ſeuls animaux quadrupédes ſauvages; & Mr. Pallas, pour prouver que des eſpèces différentes peuvent ſe mêler, prend ſes exemples parmi les animaux domeſtiques ou apprivoiſés (*a*), ſans penſer que ces animaux ne ſe ſeroient pas mêlés dans leur état de nature, & que cette copulation n'eſt qu'un effet de leur domeſticité.

La premiere propoſition étant prouvée, on n'aura pas de peine à en déduire les concluſions que j'en ai tirée. Il eſt naturel que ce ſoit la réunion de la copulation & des reſſemblances les moins variables, tant extérieures qu'intérieures, tant phyſiques que morales, qui conſtituent l'eſpèce. Par exemple, le chamois, qui a des trous derriere les cornes, a plus de reſſemblance avec celui qui n'en a point, que de différence, & ils peuvent produire enſemble (*b*); ils ſont donc de la même eſpèce. Il en eſt de même du cerf commun & de celui des ardennes, qui forment auſſi une même eſpèce: mais ces animaux ont cependant des différences conſtantes qui ſe perpétuent par la génération. Les trous derriere les cornes du chamois & la criniere deſſus & deſſous le cou de l'hippélaphe ou cerf des ardennes, ſont les caracteres conſtants qui les diſtinguent, l'un du chamois & l'autre du cerf; ils forment par conſéquent des races dans ces eſpèces.

(*a*) Après avoir dit que des animaux, tels que les ruminans, qui ont beaucoup de rapports dans leur figure & leur organiſation, peuvent facilement ſe joindre quand ils ſont de la même taille & qu'ils *ſont apprivoiſés*; il conclut ainſi: *Eadem vero facilitas miſcendarum ſpecierum quas nemo conſanguineas ſomniavit* (*v. gr. Carduelis cum Canaria aliiſque, Phaſiani cum Gallina*, &c.) *probat, non eſſe fidendum promiſcuæ veneri in diſtinguendis conjungendiſve ſpeciebus, niſi omnia tandem commiſceri velimus.* Spic. Zool. Pallas. faſc. 11. p. 36.

(*b*) Vid. *Hiſt. du Bouquetin*, &c. dans ce volume.

Je dois remarquer qu'il eſt pluſieurs *races* dont les différences avec leur *eſpèce* ſont dépendantes du climat, de la nourriture & de quelques circonſtances particulieres; d'où il ſuit qu'en les mêlant entr'eux & les plaçant dans les mêmes circonſtances, on feroit diſparoître leurs diſſemblances. C'eſt ainſi que le cerf des Ardennes & le cerf de Corſe, qui habitent l'un en Allemagne, l'autre dans les montagnes de Corſe, perdroient les caracteres qui les diſtinguent, ſi on les mêloient avec nos cerfs communs, & qu'on leur fit changer de climat. Mais comme ces différences ne s'altéreront pas ſi on laiſſe ces animaux dans les circonſtances qui leur ſont propres & qu'elle ſe perpétuent au contraire par la génération, il n'eſt pas douteux qu'ils forment des races différentes.

Les variétés ſont bien faciles à diſtinguer, elles ne ſont pas conſtantes & varient comme les individus: des nuances dans la couleur des cerfs & d'autres animaux, l'aigrette de poils qui ſe trouve dans quelques individus de l'eſpèce du macaque, le bandeau noir ou blanc qui marque le front du patas &c., nous fourniſſent nombre d'exemples de variétés.

II. *Dans le cas où l'on ne pourroit pas reconnoître ſi les animaux ſe mêlent dans l'état de nature, on ne doit ſéparer les eſpèces que lorſque la ſomme des différences les moins variables, tant phyſiques que morales ſurpaſſe la ſomme des reſſemblances; & ſi c'eſt au contraire la ſomme des reſſemblances qui ſurpaſſe celle des différences, on doit les conſidérer comme de la même eſpèce; mais dans l'une ou l'autre ſuppoſition, on doit, lorſque les eſpèces ſont voiſines, ne les ſéparer ou les réunir que conditionnellement, juſques à-ce que l'on ſache s'il peut y avoir une copulation prolifique entr'elles.*

Cette régle offre de très-grandes difficultés dans ſon application, & on pourra difficilement par ſon moyen, tirer des concluſions certaines. Il n'eſt pas douteux que lorſque les animaux ſont très-diſſemblables, comme le zebre & le loup, l'éléphant & le cerf, elle ne ſoit d'une application facile, parce que les diſconvenances qui ſe trouvent entre ces animaux entrainent toujours la non-copulation & par conſéquent les ſéparent totalement. Mais dans les eſpèces qui ont plus de rapports, il faut néceſſairement bien diſtinguer les caracteres variables de ceux qui ne le ſont pas, c'eſt-à-dire les caracteres qui peuvent s'altérer ſans influer ſur la conſtance de l'eſpèce de ceux qui, fixes & durables, ne peuvent ſubir aucune altération dans la même eſpèce. Pour cet effet, il faut remonter aux cauſes

qui agiſſent ſur les animaux quadrupédes ſauvages. Mr. de Buffon les a fait connoître (*a*) & les réduit à trois principales. 1°. Le climat; 2°. la nourriture; 3°. & ſur-tout le nombre d'individus produit & de ceux qui produiſent; c'eſt-à-dire, que l'eſpèce ſera d'autant plus ſujette à varier, que les femelles produiront plus de petits à la fois & qu'elles s'accoupleront à plus de mâles différents.

La premiere cauſe n'agit qu'à l'extérieur & doit produire des altérations moins profondes que la ſeconde, elle n'influe que ſur la couleur, la qualité & la quantité du poil, tandis que celle-ci peut agir ſur la taille, le poil, les cornes & même la couleur: la troiſieme cauſe doit influer ſur les mêmes parties que la ſeconde, & elle agit encore ſur un plus grand nombre d'animaux, comme nous le verrons.

L'examen que Mr. de Buffon a fait des variétés dans les animaux quadrupédes ſauvages (*b*), nous prouve ce que ces cauſes nous indiquent: ſavoir, que les caracteres les plus ſujets à varier ſont, les couleurs, la taille, le poil, la forme des dents, le nombre des mammelles &c., pour tous les animaux fiſſipédes; qu'outre cela les animaux à pieds fourchus varient encore par la longueur, la groſſeur & l'écartement plus ou moins grand des cornes où du bois (*c*). Les autres caracteres ſeront donc plus conſtans, tels que ceux du nombre des doigts, de la figure des pieds, de la forme de la tête & du corps &c.

Si ces caracteres variables ne ſe trouvoient pas quelquefois les ſeuls qui ſéparent les eſpèces, comme la couleur qui eſt preſque la ſeule différence extérieure de pluſieurs carnaſſiers; & ſi quelques-uns des caracteres conſtans ne s'altéroient jamais dans la même ſucceſſion d'individus, on conçoit que l'application de notre régle deviendroit plus facile. Mais la nature qui ſe joue de tous nos arrangemens, qui s'échappe au moment où nous croyons la tenir, fait varier quelques-uns des caracteres conſtans & fixe les plus variables. Et c'eſt préciſément ce qui rend la diſtinction des eſpèces ſi difficile, lorſqu'on ne peut pas employer la copulation. Cependant, eſ-

---

(*a*) Voy. *l'excellent diſc. ſur la dégénération des animaux quadrupédes*, Tom. XIV. p. 326.

(*b*) Loc. cit.

(*c*) Ce qui diſtingue les cornes du bois, c'eſt que les premieres ſont creuſes & ont un os pour noyau comme celle de la vache, & que le ſecond eſt entiérement plein & ſolide comme celui du cerf.

ſayons de donner ici quelques obſervations qui puiſſent ſervir de guides dans ces recherches, & appuyons-les par des exemples pris dans les animaux dont les eſpèces ſont bien déterminées.

Premiere obſervation. Le climat n'agit principalement que ſur la couleur & le poil, comme nous l'avons vu ci-deſſus. Ces altérations extérieures qui paroiſſent n'éfleurer que la ſuperficie ne devroient pas ſéparer ſeules les eſpèces; cependant il eſt des cas où la différence de couleur devient caractere ſpécifique. La fouine & la marte, par exemple, ne diffèrent que par les couleurs; le palmiſte & le barbareſque (*a*) ne diffèrent que par la diſpoſition des raies noires & blanches qu'ils ont ſur le dos; la panthére & le léopard (*b*) par la forme des taches dont leur robe eſt ſemée, & cependant toutes ces eſpèces forment des ſucceſſions d'individus diſtinctes, puiſqu'elles ne ſe mêlent pas entr'elles.

Seconde obſervation. Les animaux ſur leſquels la nourriture influe le moins ſont auſſi ceux qui ſubiſſent le moins de variétés, & par conſéquent de petites différences, ou des différences qui n'altéreront pas d'autres eſpèces, (comme celles dans les couleurs) peuvent ici conſtituer des ſucceſſions d'individus ſéparées. Les animaux carnaſſiers, par exemple, ſur leſquels la nourriture a moins d'influence que ſur les frugivores, parce qu'elle varie moins, ſont auſſi de tous les animaux ceux dont les eſpèces quoique diſtinguées, au moyen de la copulation, ſe reſſemblent le plus par la figure & entre leſquelles il n'y a que des différences variables, telles que la taille, la couleur & les dents, &c. Le tigre, le léopard, l'once, la panthere, prouvent ce que j'avance. Le loup & le renard ne diffèrent que par la taille; la foſſane & la genette ne ſe ſéparent que par la poche que celle-ci a ſous la queue & que l'autre n'a pas (*c*).

Troiſieme obſervation. Les animaux frugivores dont les eſpèces ſont très-répandues, ſont ſujets à plus de variétés que les autres, parce qu'ils éprouvent, non-ſeulement les influences occaſionnées par les différentes nourritures, mais encore celles du climat. Le renne ſauvage, l'élan, le lama ſauvage, &c. qui habitent des climats particuliers, ſont ſujets à peu

(*a*) T. X. p. 127. &c. *Hiſt. Nat.* &c.

(*b*) *Hiſt. Nat.* &c. T. IX. p. 151.

(*c*) *Buffon*, T. XIII. p. 160. &. Il y a auſſi quelques légeres différences dans les couleurs.

de variétés, tandis que les cerfs, les chevreuils, plusieurs gazelles, qui vivent sous divers ciels & habitent divers pays, varient beaucoup. Il faudra donc un plus grand nombre de différences & de différences non variables, pour distinguer les espèces frugivores répandues; car les caracteres variables indiqués ci-dessus, ne pourront pas servir comme dans les animaux carnassiers; cependant il est à remarquer que si la grandeur, la grosseur, & l'écartement des cornes, sont des caracteres inconstans que la nourriture modifie à son gré, elles ont aussi des caracteres constans que l'on doit regarder comme spécifiques. En effet, aucune des causes qui agissent sur les *animaux sauvages* ne peuvent changer de cornes lisses en cornes chargées d'arrêtes ou de stries, des cornes dirigées & courbées en arriere en cornes courbées & dirigées en avant &c.

Quatrieme observation. Les petits animaux multiplient beaucoup plus que les grands, ils éprouvent par conséquent les altérations occasionnées par la troisieme cause, & comme d'ailleurs ce sont aussi les espèces les plus répandues, il en résulte que de tous les animaux ce sont ceux qui varient le plus, que par conséquent il faudra un plus grand nombre de dissemblances pour distinguer leurs espèces & que ces dissemblances devront se trouver dans les caracteres les plus constans que j'ai indiqués. Les animaux carnassiers & frugivores nous fournissent nombre d'exemples pour étayer cette observation. Le caracal, le lynx, les chats sauvages, les sarigues, le renard &c. sont sujets à beaucoup de variétés: & parmi les frugivores, le souslic, la taupe, toutes les espèces voisines du rat, les liévres, &c. subissent nombre d'altérations plus ou moins profondes dans leur moule primitif; tandis que les grands animaux qui multiplient moins & dont les femelles sont plus fideles à un seul mâle, conservent aussi leur figure primitive avec moins d'altération.

Cinquieme observation. Quelquefois mais rarement, les caracteres constans varient sans altérer l'espèce; le cariacou, par exemple, qui n'est qu'une variété du chevreuil, a cependant des petits enfoncemens sous les yeux (*a*) que le chevreuil n'a pas, & qui semblent être des commencemens de larmiers: le nombre des doigts est différens dans la marmotte & le boback (*b*), &

(*a*) *Buffon*, T. XII. p. 347.
(*b*) *Buffon*, T. XIII. p. 136 & 139. &c.

& Mr. de Buffon les croit de la même espèce ; il est vrai que Mr. Pallas les regarde comme des espèces différentes (*a*) ; il varie aussi dans le *sable* (*b*), qui est une espèce de marte noire ; il a ordinairement quatre doigts aux pieds de derriere, mais quelquefois il en a cinq.

Le singe de Mr. May, dont parle Mr. Allamand, n'a point de queue, tandis que le mandrill, qui me paroît être de la même espèce en a une très-courte ; ce caractere de la queue varie encore dans le *sarigue à longs poils* (*c*), qui l'a beaucoup plus courte que celle du sarigue ordinaire. Le *sarigue des Illinois*, qui est une autre variété, differe par l'allongement de la tête (*d*). Les trois variétés du Talma ne diffèrent pas seulement par la taille, mais encore par la forme de la tête, & les proportions des doigts (*e*) & des jambes.

On peut donc conclure en général de ces diverses observations, que lorsque les animaux que l'on veut examiner sont au nombre de ceux qui varient le plus, on ne doit déterminer leurs espèces que d'après un grand nombre de caracteres les plus constants & les plus fixes ; au contraire, quand ils sont au nombre de ceux qui sont sujets à peu de variétés, les caracteres variables mêmes peuvent servir ; & enfin que dans l'un ou l'autre cas c'est par le moyen de la copulation qu'on doit étayer les conjectures que ces régles font former.

Mais j'ai dit que l'on devoit examiner les différences & les ressemblances *physiques & morales*, qui se trouvent entre les animaux : en effet, la figure ne doit pas être le seul moyen par lequel nous devons distinguer les espèces ; employons tous ceux qui nous sont offerts par la nature, & n'imitons pas ces nomenclateurs, qui, content d'examiner les dents ou les pattes des animaux, ne croient pas nécessaire de ce servir d'autres caracteres ; leur naturel, leurs mœurs, sont encore de très-bons guides pour les reconnoître, & que l'on doit d'autant moins négliger qu'ils forment souvent la principale différence entre les espèces voisines.

(*a*) *Pallas. nov. sp. quad. arctomys marm. affinis &c.* p. 97 & suiv.

(*b*) *Pennant. hist. of. quad.* N°. 202.

(*c*) Sup. T. 6. p. 242. *Buffon.*

(*d*) *idem*, p. 240.

(*e*) *Pallas nov. sp. quad.* p. 275 & suiv.

Le renard & le chacal nous en fourniffent un exemple; l'un, rufé & cruel, vit feul, marche dans le filence de la nuit & avec précaution, furprend fa proie avec lâcheté & la dévore fans pitié; il joint l'adreffe du filou à la férocité de l'affaffin, jaloux de fa liberté il n'y foufre point d'atteintes; l'individu peut être efclave, mais l'efpèce ne le deviendra jamais, ou au moins très-difficilement. L'autre, auffi porté à la rapine que le premier, eft plus vorace, mais voleur moins adroit, il fe réunit en troupe, attaque alors à force ouverte & fe gliffe par-tout avec impudence; auffi criard & hurleur que le renard eft filencieux; plus timide feul, mais plus hardi en troupe, il offre de très-grands contraftes avec lui: d'ailleurs le chacal fe familiarife facilement, il eft fufceptible d'éducation, il perd fes qualités nuifibles, devient doux, fociable; en un mot, il eft l'origine des chiens, tandis que le renard ne peut jamais s'apprivoifer: le chacal eft répandu dans toutes les parties méridionales de l'Afie & en Afrique; le renard habite au contraire les régions tempérées & feptentrionales de l'Europe, de l'Afie & de l'Amérique. L'ours brun & l'ours noir, ont la même figure, habitent les mêmes lieux, mais l'un eft carnaffier & l'autre eft frugivore. Le liévre & le lapin fauvage diffèrent auffi principalement par leurs mœurs; l'un fe creufe un terrier; l'autre fe gite à la furface de la terre, où le moindre abri lui fuffit. Les mœurs de l'écureuil Suiffe (*a*) le féparent plus du palmifte & du barbarefque que fa figure, il n'abandonne pas la terre, il vit au pied des arbres, où il fait fon nid, tandis que les autres grimpent fur les branches & fe jouent dans le feuillage comme l'écureuil. Mr. de Buffon dit (*b*), que ce qui les fépare auffi c'eft l'éloignement des climats qu'ils habitent. Voilà donc encore de nouvelles régles à obferver dans l'examen des animaux, mais avec les reftrictions fuivantes.

Lorfque des animaux qui fe reffemblent par la figure font dans des circonftances à peu près femblables, & qu'ils ont des mœurs différentes, il eft alors probable que leurs efpèces font auffi féparées. Comme le liévre & le lapin, le loup, le renard & le chacal, le liévre verficolor (*c*), & le tolai (*d*),

(*a*) *Buffon*, T. X. p. 128, 129.

(*b*) Loc. cit.

(*c*) *Pallas nov. fp. quad.* p. 1.

(*d*) *Idem*, p. 17.

l'ours brun & l'ours noir (*a*) : il me paroît que ſans cela les mœurs n'indiquent rien puiſqu'elles varient juſqu'à un certain point, comme les circonſtances des animaux. Ceci eſt prouvé par les faits. Le caſtor, accoutumé à vivre en ſociété dans les pays où il pouvoit tranquillement ſe livrer à ſes habitudes naturelles, a été obligé de vivre ſeul & iſolé depuis que l'homme l'a chaſſé & tourmenté; au lieu d'une digue par laquelle il rompoit le cours des ruiſſeaux & des rivieres, & les faiſoient ſervir à ſes beſoins, au lieu des cabanes qu'il bâtiſſoit, il ſe conſtruit un ſimple terrier au bord des eaux.

Les animaux que l'on chaſſe ſouvent deviennent fiers & ruſés, & ces ruſes varient comme les circonſtances où ils ſe trouvent. Les liévres qui habitent dans les Pyrénées ſe creuſent des trous dans les rochers (*b*). Ces exemples ſuffiſent pour faire voir que les mœurs & les habitudes dépendent beaucoup des circonſtances, & que par conſéquent des animaux d'eſpèces différentes, mais voiſines, peuvent fort bien avoir des mœurs ſemblables, s'ils habitent les mêmes lieux, comme le chamois & le bouquetin, le cerf & le daim. Tandis que des animaux de même eſpèce, dans des lieux & des poſitions diverſes, prennent des mœurs différentes, comme le caſtor & le biévre ou caſtor ſolitaire : les chevreuils d'Europe & ceux d'Amérique, notre liévre & celui des Pyrénées; la différence du climat peut rarement ſervir ſeule à diſtinguer les eſpèces, mais elle doit être comptée dans le nombre des différences qui diſtinguent deux animaux, & cette différence a plus de valeur pour les animaux peu répandus qui habitent des climats éloignés, comme le palmiſte & l'écureuil Suiſſe ou de terre.

J'ai dit que les races étoient difficiles à reconnoître ſans le moyen de la copulation, parce que ſans elle on ne peut déterminer d'une maniere certaine ſi les différences conſtantes ne ſont peut être pas ſpécifiques.

Tels ſont les principaux moyens qui nous ſont connus pour diſtinguer les *eſpèces*, les *races* & les *variétés* dans les animaux quadrupédes ſauvages. Il me ſemble que l'on peut conclure de tout ce que je viens de dire, que les caracteres phyſiques & ceux qui tiennent aux mœurs des animaux

(*a*) *Buffon*, T. VIII. p. 248.
(*b*) *Buffon*, T. 5. Sup. in-12. p. 237.

ne font pas feuls fuffifans pour déterminer les efpèces fauvages & libres; que le feul moyen fûr eft la copulation, les autres lui font fubordonnés; il eft comme le fçeau de la nature. Il réfulte donc de là que les régles qu'on vient d'indiquer ne peuvent fouvent donner que des conjectures, & que par conféquent il y a plufieurs animaux dont il eft & fera toujours difficile de déterminer l'efpèce. Par exemple, la zibelline paroît être une variété de la marte (*a*), puifqu'elle n'en diffère que par les couleurs; (ce qui peut provenir de la différence des climats qu'elles habitent) cependant on doit fufpendre fon jugement jufques-à-ce que l'on fache fi ces animaux peuvent produire enfemble.

Jufqu'ici nous ne nous fommes occupés que de la diftinction des animaux fauvages; mais les animaux domeftiques feront maintenant l'objet de nos recherches. J'ai dit que la plupart des régles qui peuvent fervir pour les premiers ne peuvent être employées pour les feconds. En effet, nous voyons que cette régle, tirée de la copulation, & que la nature femble nous indiquer, fouffre bien des exceptions dans les animaux domeftiques. En s'éloignant de la nature, ces animaux ce font écartés de fes loix, & les mélanges entre les efpèces différentes font devenus fort communs parmi eux; j'en citerai quelques exemples. On a vu plus haut, qu'un chien avoit produit avec une louve, & un renard avec une chienne. Depuis longtemps l'âne & le cheval produifent enfemble & même fous certaines circonftances; la mule & le mulet font prolifiques (*b*). Le bouc produit facilement avec la brebis (*c*), & l'on voit parmi les oifeaux apprivoifés nombre d'exemples de ces mêlanges. Enfin, des animaux domeftiques, d'efpèces trop éloignées pour pouvoir produire enfemble, peuvent cependant s'unir avec plaifir, & c'eft ici, ce me femble, le dernier degré de l'état de dégénération où les hommes ont conduit les animaux par le moyen de la domefticité. Mr. de Buffon rapporte deux exemples de chiens, qui couvroient des truyes (*d*), & j'ai moi-même été témoin d'une pareille in-

---

(*a*) *Mém. de la Soc. des fc. phyf. de Laufanne*, T. 1. p. 36.

(*b*) *Buffon*, *fup.* T. 5. in-12. p. 24.

(*c*) *Idem*, p. 4. &c.

(*d*) *Buffon*, *loc. cit.* p. 56.

fraction aux loix de la nature (*a*). Mr. de Buffon rapporte l'exemple d'un taureau qui s'unissoit à une jument avec plaisir, mais sans que cela eut rien produit (*b*). Mr. l'abbé Diquemare rapporte plusieurs exemples (*c*) de mélanges non moins extraordinaires, comme ceux du chat avec le lapin, du chat avec le rat, d'une poule & d'un lapin, observé par Réaumur, & enfin celui d'une pigeonne & d'un lapin, dont Mr. Diquemare a décrit la prétendue production. Ces exemples nous prouvent que l'on ne peut pas toujours employer la copulation pour déterminer les espèces dans les animaux domestiques; & nous verrons bien-tôt quand elle peut être utile.

Examinons maintenant si les caracteres extérieurs nous offriront un moyen plus sûr pour distinguer les espèces. Les animaux domestiques sont sujets à un bien plus grand nombre de variétés que les animaux sauvages. Outre les causes qui agissent sur l'animal libre & qui influent aussi sur l'animal esclave, celui-ci éprouve encore les altérations qui proviennent de la domesticité, & les effets de cette cause, qui sont sans bornes, ne peuvent être assignés.

L'homme, non content de ravir la liberté à de jeunes animaux sauvages, après les avoir privé de leur père & de leur mère, & de les soumettre au joug de l'esclavage, les a fait produire pour subjuguer l'espèce entiere, &

(*a*) J'ai même été informé qu'une truye avoit mis bas, dans les environs de Genève, plusieurs petits, moitié chien, moitié cochon : si ce fait, qui me paroît plus que douteux, étoit vrai, il prouveroit encore une nouvelle ambiguité dans le cochon, dont l'espèce est déja, autant par sa figure que par son organisation, une des plus singuliere production de la nature.

(*b*) *Buffon*, *Sup.* T. 5. in-12. p. 58. Mr. de Buffon nie l'existence des jumarts, c'est-à-dire du produit de l'union de la vache & de l'âne ou de l'ânesse & du taureau. Mais Mr. l'abbé Rozier, dans son *Dictionnaire d'Agriculture*, (T. VI. p. 106.) rend assez probable l'existence de cet animal. Il n'a ni cornes, ni le pied fendu & n'a pas quatre estomacs, mais il tient du taureau par la queue, & la forme des jambes & de la tête. Ce metis est cependant fort rare, & peut-être a-t-on pris quelquefois des monstres provenus de meres viciées pour de véritables jumarts, quoiqu'il en soit ceci prouve toujours plus la grande influence de la cause de la domesticité sur la nature des animaux.

(*c*) *Journal de Physique*, an. 1778. p. 212. Nous remarquerons au sujet du pigeonneau couvert de poils, qui doit être provenu de l'union du lapin & d'une pigeonne, qu'il ne nous paroît être que le fruit monstrueux d'une mère que l'on doit regarder comme viciée, puisqu'elle n'a point pondu d'autre œuf que celui qui a produit ce pigeonneau. Les hommes & les animaux nous offrent si souvent des exemples de ces jeux de la nature, appellés monstres, qu'il n'est pas besoin d'en chercher la cause dans des accouplemens extraordinaires.

il a multiplié ainſi de génération en génération les effets de ſa tyrannie & les empreintes du poids de la ſervitude : les mœurs, le naturel, la figure, tout a reçu les altérations les plus profondes & ſubit les changemens les plus grands par cette cauſe lente, continue, & qui a d'autant plus d'effet qu'elle agit plus long-temps. Qui pourra donc lui aſſigner des bornes ? & dire, elle n'altère que telle & telle partie, & ſur telle autre elle n'a aucune action ? On peut ſeulement indiquer ſes effets connus ; c'eſt par elle que s'eſt formée, durcie & perpétuée la peau calleuſe qui ſe trouve ſous la poitrine, ſur les genoux & les jambes du chameau, & ſur laquelle il ne s'appuye qu'avec des gémiſſemens de douleur : c'eſt par elle que le mouflon, vif, robuſte & courageux, eſt devenu la foible & timide brebis dont la pétulance céde au plus léger effort & dont les nombreux troupeaux ſe laiſſent conduire par un enfant ; c'eſt par ſon action que l'eſpèce du chien eſt devenue, *pour ainſi dire, toute différente d'elle-même*, ſelon l'expreſſion d'un homme célèbre, & que cet animal originairement ſauvage & cruel, eſt devenu docile, intelligent, fidèle, & a pris toutes les aimables qualités qui lui donnent un des premiers rangs parmi les animaux domeſtiques. Mais Mr. de Buffon a déja fait connoître les altérations qui proviennent de la domeſticité (*a*), & je me contenterai de remarquer ici que ſes obſervations nous font voir, que non-ſeulement les animaux domeſtiques varient par le poil, la couleur, la taille, les dents, mais encore que les oreilles deviennent pendantes dans beaucoup d'eſpèces, que les cornes varient par le nombre, la forme & la groſſeur, ou même diſparoiſſent quelquefois, que la peau devient calleuſe en beaucoup d'endroits, &c. Un autre effet de la domeſticité eſt de rapprocher tellement des eſpèces ſéparées par la nature, mais qui ont pluſieurs rapports de figure, que dans cet état on pourroit les croire d'une ſeule & même eſpèce ; puiſque les caracteres qui les diſtinguent ne ſont que des caracteres variables, & qu'ils produiſent enſemble des mulets, toujours féconds dans quelques eſpèces, & quelquefois dans d'autres. Tels ſont, par exemple, la brebis & la chevre, le cheval & l'âne, le daim & l'axis ; & l'on ne peut preſque pas douter que ces rapproche-

(*a*) *Hiſt. Nat. &c.* T. XIV. *Diſc. ſur la dégénération*, &c.

mens d'eſpèces n'ayent produit par leur mêlange, dans l'état de domeſticité, nombre de variétés dans nos animaux domeſtiques.

Enfin, cette cauſe puiſſante par laquelle l'homme ſemble combattre la nature & la ſoumettre à ſes beſoins & à ſes goûts, influe encore ſur le temps du rut & ſur le nombre de portées; l'animal eſclave entre plus ſouvent en chaleur & produit plus ſouvent que l'animal ſauvage & libre.

Le mêlange des individus domeſtiques & leurs caracteres extérieurs ne nous offrent pas de moyens ſûrs pour diſtinguer leurs eſpèces, puiſque ces caracteres, les plus conſtants que nous connoiſſions, varient. Il faut donc en conclure, que l'on ne doit pas chercher à les reconnoître dans leur état de domeſticité, mais bien dans leur état de nature; c'eſt-à-dire, qu'il faut comparer leurs *types* ou *ſouches* originaires & ſauvages entr'elles, & les diſtinguer enſuite par les régles indiquées ci-deſſus. Il faut donc commencer par découvrir ces types ou ſouches, & cela n'eſt pas aiſé. Reconnoître ſi les animaux que l'on examine ſont répandus dans des climats différents, comme les chiens, ou s'ils habitent ſous un ciel particulier comme le renne & le lama. Examiner ſi leur domeſticité date depuis long-temps, ſuivre les effets du climat, de la nourriture & du croiſement des races; mêlanger l'eſpèce que l'on croit originaire avec celle qui eſt eſclave, ſont autant de choſes abſolument néceſſaires. Il faut enſuite rechercher les altérations que cet eſclavage a produit, & comme ſon action n'a point de terme fixe, ces recherches demandent une grande connoiſſance de la nature. Il faut voir ſi pluſieurs eſpèces ſauvages n'ont pas concouru à former les variétés de l'eſpèce domeſtique. Il faut enfin examiner tous les rapports, s'aider de tous les moyens qui nous ſont offerts & ſur-tout des lumieres de la philoſophie, qui nous fait voir en grand, nous fait apprécier les minuties pour nous attacher aux vraies reſſemblances ou diſſemblances entre les animaux: elle nous fait porter un jugement ſain ſur les relations qu'on eſt obligé de conſulter. Enfin, c'eſt elle ſeule qui peut nous guider dans des recherches auſſi difficiles.

On ne peut donner des régles ſur cet objet, elles dépendent de trop de circonſtances & ſont ſujettes à trop de variétés. Le Pline de la France, ce naturaliſte philoſophe, eſt un modèle plus aiſé à donner que facile à imiter; on voit dans ſes *Savantes Recherches ſur les chiens & les bre-*

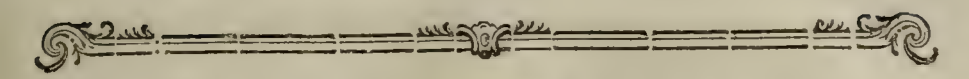
bis (*a*), ſon génie briller, éclairer ſon ſujet & en diſſiper les obſcurités.

Si nous réſumons maintenant tout ce que je viens de dire ſur la diſtinction des eſpèces dans les animaux quadrupédes en général, nous verrons que pour les diſtinguer, il faut d'abord reconnoître s'ils ſont libres ou eſclaves. Que s'ils ſont libres, les moyens les plus ſûrs ſont ceux que nous procure la copulation; mais lorſqu'ils ne peuvent être employés, on doit ſe ſervir des caractères extérieurs, des mœurs, & en un mot de tous les moyens qui nous ſont offerts par la nature. Que les caractères, tels que la couleur, la taille, le poil &c., varient ſans changer l'identité de l'eſpèce; que les autres au contraire ſont conſtans dans la même eſpèce; que cependant il eſt des circonſtances où les caractères variables deviennent ſpécifiques & où quelques-uns des caractères ſpécifiques deviennent variables: que par conſéquent ces moyens ne peuvent former ſouvent que des conjectures que la copulation doit étayer. Enfin ſi les animaux ſont eſclaves on doit rechercher les animaux ſauvages qui forment leur origine & les comparer d'après les moyens que j'ai indiqués pour les eſpèces libres.

(*a*) *Hiſt. Nat.* T. 5. article *Chien*, T. XI. article *Mouflon.*



OBSERVATIONS



OBSERVATIONS

Sur les dégats faits par la larve du Hanneton, pendant l'année 1784, *& sur les moyens de s'en garantir.*

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, PERE.

Lues le 10 *Janvier* 1785.

L'Année 1784, a été la seconde après l'apparition des hannetons, & par conséquent la troisieme du séjour que la larve de cet insecte fait en terre [*a*], & celle, où parvenu à toute sa grandeur, elle fait les plus grands dégats, en dépouillant de leurs racines, l'herbe des prés, les bleds & les légumes. Ce fléau du cultivateur est alors connu sous le nom de *Mans*, de *gros ver blanc* ou de *Turc*. Il a fait de si grands ravages l'année derniere, que les Mars & le foin en ont beaucoup soufferts, & qu'il en a même détruit des récoltes entieres. Ces dégats ont été bien plus considérables que quatre ans auparavant, [en 1780.] ce qu'il faut attribuer, selon moi, à la sécheresse qui a succédé immédiatement aux neiges du printemps. On sait qu'il n'est rien de si favorable à l'accroissement des insectes que cette alternative d'humidité & de chaleur.

Mes plantations de pomme de terre, établies selon la méthode décrite dans le premier volume de ces Mémoires, [pag. 211.] n'ont pas été plus épargnées que les autres productions de la terre.

[*a*] Les hannetons ayant parus & pondus leurs œufs au printemps de 1782. Ces œufs sont éclos en été, & le printemps 1783 termine la premiere année du séjour de l'œuf & de la larve en terre; le printemps 1784 termine la seconde année de ce séjour, & l'année qui s'est écoulée depuis ce temps jusqu'au printemps 1785 forme la troisieme année de cette métamorphose. Ce sera donc au printemps 1786, que ce coléoptere, après avoir resté quatre ans révolus en terre, paroîtra sous la forme de hanneton.

Mais cet accident m'a fourni l'occaſion de faire quelques obſervations dont je vais rendre compte.

J'ai remarqué, dans les rangées, que par-tout où le Mans avoit porté ſes ravages, les raves ont péri, & que dans tous les endroits qu'il a épargné, elles ſe ſont conſervées. Cependant il ne me paroît pas qu'on doive lui attribuer la perte des raves, comme on lui attribue avec raiſon celle des pommes de terre, & voici pourquoi.

Cet inſecte craint exceſſivement la chaleur, qui le fait périr, enſorte qu'il ſe tient toujours à une aſſez grande profondeur en terre, & qu'il eſt en tous temps beaucoup au-deſſous de la ſuperficie où l'on ſéme les raves.

Cela ſuffit pour prouver qu'il ne les attaque point, ſur-tout ſi l'on conſidere que les pommes de terre lui fourniſſent une nourriture trop abondante, préciſément à la profondeur où il habite, pour qu'on puiſſe imaginer qu'il remonte pour chercher la chétive radicule des raves, & plus cette racine croit, moins elle court de danger, puiſqu'elle ſort de terre à meſure qu'elle augmente en volume & que ſa racine pivotante s'y enfonce très-peu [a]. La ſécchereſſe de 1784 vient encore à l'appui de mon opinion, car les mans doivent s'être tenus encore plus profondément en terre & ont dû éviter de s'approcher de ſa ſurface ſéche & brûlante.

Il me paroît donc bien démontré que ce n'eſt pas le ver blanc qui a détruit les raves; mais d'où vient que dans les rangées, par-tout où cette larve a détruit les pommes de terres, les raves ont auſſi manqué? Je crois qu'on ne peut attribuer cette perte qu'aux deux cauſes ordinaires de leur deſtruction, le *hâle* & le *puceron* [a]. En effet, toutes les rames des pommes de terres attaquées par le mans, ſe ſont ſéchées, & en périſſant elles ont privés de leur ombre les raves ſemées entre les rangées, & par conſéquent de la fraicheur de la terre ſi néceſſaire pour leur conſervation & pour leur donner un prompt accroiſſement: tandis que dans les rangées que le ver blanc a épargnées, les rames ont pouſſés avec vigueur & ont procurés aux raves leur ombrage ſalutaire. Ceci ſemble prouver évidem-

---

[a] On ſait que cette plante reçoit ſa nourriture principale par ſon chevelu qui s'étend tout au tour à la ſuperficie de la terre, & à une diſtance d'autant plus grande que le terrein eſt mieux préparé, comme l'expérience du triangle le prouve. [Voyez *les Elémens d'Agriculture de Duhamel*, T. I.]

[b] Voyez *le Mémoire ſur la culture des pommes de terres*, dans le Tom. I, de ce recueil.

ment l'utilité de ſemer les raves entre les rangées de pommes de terre, & ce qui doit engager de conclure avec d'autant plus de certitude en faveur de cette méthode, c'eſt que la récolte des raves de l'année derniere a été en général très-mauvaiſe, qu'on a dû les ſemer une ſeconde fois & qu'elles n'ont réuſſit que dans les plantations les plus à l'ombre & aſſez humides.

Quoique le hanneton faſſe beaucoup de mal en dépouillant les arbres de leurs feuilles, ſa larve en fait peut-être encore d'avantage, & on n'a pas trouvé juſqu'à préſent de meilleur moyen pour s'en garantir, que de diminuer le nombre de ces ſcarabées, en ſécouant & gaulant les arbres qui en ſont chargés; on les ramaſſe enſuite & on les brûle, ou bien encore on les donne aux poules & aux cochons. Cette méthode eſt certainement très-bonne & on ne ſauroit trop en recommander l'exécution: cependant il ſeroit infiniment avantageux de les détruire dans l'état de larve, & il ne paroît pas que l'on ait cru juſqu'à préſent que cela fut poſſible. Eſſayons d'eſquiſer ici l'hiſtoire de cet inſecte, elle nous fournira, je crois, une méthode auſſi ſûre que facile.

C'eſt dans le courant du mois de Mai que l'hanneton dépouille les arbres de leurs feuilles, inceſſamment après il dépoſe ſes œufs à la profondeur de demi pied; vers la fin de l'été ces œufs écloſent & donnent naiſſance aux vers blancs qui ſont encore petits & foibles; à la fin de l'automne ils s'enfoncent profondément en terre, ils y paſſent l'hyver engourdis & ne remontent qu'au printemps. La ſeconde année l'inſecte croit & grandi, il ſe nourrit de racines & paſſe de même l'hyver dans la profondeur de la terre; pendant la troiſieme année il a pris tout ſon accroiſſement, ſa tête s'eſt armée de pinces ou de tenailles avec leſquelles il coupe les racines dont il ſe nourrit, il paſſe encore un hyver dans l'état de larve, de la même maniere que les précédens & ne remonte qu'au printemps; mais dès l'automne ſuivant il ſe creuſe des trous très-profonds, il s'y tapit & devient cryſalide; cet état dure tout l'hyver juſques-à-ce que les quatre années ſoient révolues, il reparoît alors au printemps ſous la forme de hanneton. Pendant tout ce temps la larve ne ſort jamais de terre de ſon propre mouvement, & ſi on l'expoſe à l'action du ſoleil elle périt tout de ſuite, à moins qu'elle ne puiſſe s'enfoncer promptement dans la terre.

Voyons à préſent quel eſt le terme où elle fait le plus de tort à l'a-

griculteur ; l'expérience nous prouve que c'eſt pendant la troiſieme année, lorſqu'elle eſt armée de ſes pinces ou tenailles, & qu'elle joint la force à beaucoup de voracité. C'eſt donc avant ce temps qu'il faut détruire cet inſecte, pendant quil eſt encore foible; & pour cet effet je conſeille de donner un profond labour aux terres l'année où les hannetons ont parus, par-là on les expoſe à l'action immédiate de l'air & du ſoleil qui les ſont périr d'autant plus vite qu'ils ſont encore petits & languiſſants ; la terre eſt trop dure pour qu'ils puiſſent y pénétrer aſſez promptement, & le temps que le ſillon reſte ouvert ſuffit pour en faire périr un grand nombre, d'ailleurs on les diſperſe, on détruit & on bouche leurs trous, ce qui leur fait auſſi beaucoup de mal. Ainſi le labour d'automne que tous les bons agriculteurs conſeillent pour donner un parfait amandement aux terres, devient abſolument néceſſaire, ſi l'on veut garantir ſes récoltes des dépradations de cet inſecte.

Dans les années ſuivantes, on pourra, ſi l'on veut, en donnant aux terres les labours accoutumés, faire ſuivre la charrue par des cochons ou des chiens, qui détruiront ceux de ces inſectes qui auront échappés à l'effet du premier labour. Remarquons ici combien la nouvelle méthode de planter les pommes de terres eſt avantageuſe contre le mans, car en minant le terrein en automne on doit néceſſairement en détruire beaucoup, ſur-tout ſi l'on pouvoit avoir l'attention de mettre la terre, où l'on ſoupçonne qu'il y a des vers, à part, ſur un des bords du foſſé, & qu'on eut ſoin de l'étendre afin qu'ils fuſſent plus expoſés à l'action du ſoleil; on conçoit auſſi que plus on fera ce défoncement de bonne heure, plus on détruira ces inſectes, & ſi mes plantations de 1784 n'ont pas été épargnées par le mans, je n'en vois pas d'autres raiſons que parce que je n'ai pas pu faire mes foſſés en automne. D'ailleurs, cet inſecte mineur vient des terres voiſines ſe jetter dans celles qui ſont meubles, & où il trouve une pâture abondante.

Les deux manieres les plus efficaces de ſe défaire des hannetons, ſont donc : 1°. de leur donner la chaſſe quand ils ſont ſous la forme de ſcarabé.

2°. De donner un profond labour aux terres pendant l'automne de l'année de leur apparition.

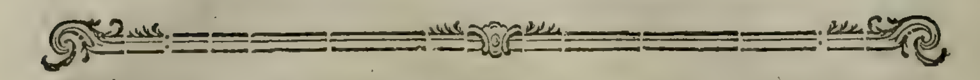
Et je crois que ſi on employoit ces deux moyens, généralement & avec exactitude, on parviendroit peut-être à détruire tout-à-fait cette eſpèce,

qui eſt pour nous, auſſi nuiſible que les ſauterelles, dans les pays chauds.

Mr. Muſtel (*a*) conſeille pour garantir les jardins des dégats du mans, de ne pas y employer du fumier nouveau, ou le hanneton cherche à dépoſer ſes œufs, il veut qu'on ne ſe ſerve que de fumier paſſé ou de terreau, qui n'eſt qu'un mélange de terre & d'herbes décompoſées & pourries, cette pratique, fondée ſur l'expérience, eſt certainement très-bonne, elle eſt d'autant plus avantageuſe que les labours d'automne ne détruiſent pas auſſi bien le mans dans les jardins que dans les champs, parce que, 1°. ils ne ſe font que par partie; 2°. le coup de pelle qui déterre l'inſecte l'enſevelit le moment d'après; 3°. enfin la terre eſt ſi meuble qu'il s'enfonce de nouveau très-promptement. Il faut encore ici remarquer, que par ma méthode de planter les pommes de terres, on emploie point de fumier, & par conſéquent on évite un des moyens de propager les mans.

(*a*) *Bibliothéq. phyſ. économ.* an. 1786. T. I. p. 102.





ESSAI
SUR L'ÉTAT DE LA POPULATION
DE LA
PAROISSE D'AIGLE,

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES DU CANTON DE BERNE.

Difficile est proprie communia dicere.

Lu le 1 Juillet 1785.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

AYant été témoin oculaire pendant un nombre d'années, des misères occasionnées par diverses maladies, dans la paroisse d'Aigle; je m'appliquai d'en découvrir les causes; ne désespérant point, qu'au cas de succès, on n'en put avec le tems découvrir le remède.

Je crus que les régistres de la paroisse pouroient me servir d'éclaircissemens à quelques égards. Je les trouvai en effet si bien tenus, par Mr. le doyen de Coppet, pasteur du lieu, que j'étendis mes vues, & pris la résolution de tirer des tabelles qui pouroient servir de fondement à une topographie future de cette paroisse. Des topographies sans tabelles de population, qui découvrent le bien & le mal d'un païs, me semblent des lettres de rente dont on auroit laissé les conditions en blanc.

J'ai tiré au-delà de cent tabelles sur cette paroisse, & je donne ici le précis de la plupart. Il paroîtra peut-être à quelques lecteurs que c'est bien de la peine superflue pour une paroisse ; mais je les prie de considérer, que la connoissance exacte de chaque paroisse est très-nécessaire pour avoir celle de tout le païs ; que c'est cette connoissance seule qui met le Souverain en état de porter le secours & l'encouragement là où le besoin se découvre. Qu'enfin les idées que j'avois sur la prospérité de ce païs, m'ont engagé à prendre des informations, qui peuvent paroître minutieuses à quelques personnes, mais qui ne l'étoient pas pour mes vues.

Si cet ouvrage est sans fruit apparent pour le présent, il peut bien en porter dans d'autres temps: car comme la nature des choses admet le bien qu'il y auroit à faire, on peut espérer que la nature des esprits l'admettra sous des circonstances plus favorables. En attendant j'aurai fait un songe patriotique, & je souhaite que personne n'en fasse de plus nuisible.

Je dois ici quelques éclaircissemens au lecteur, sur l'arrangement de mes tabelles. J'ai mis sur celles des maladies les titres que j'ai trouvés inscrits, sans m'embarrasser, si phtisie & étisie *&c. sont la même chose. On trouvera plus de morts nés sur ces tabelles que sur celles des âges ; la raison en est que, sur les premiers tous les enfans qui n'ont pas reçu le Batême s'y trouvent ; au lieu que sur celles-ci je me suis tenu au pied de la lettre.*

J'ai fait mon possible pour obvier à toute inexactitude, sans pouvoir assurer qu'il n'y ait pas quelques petites erreurs. Les Allemands de ce païs sont une espèce de troupe légère, qui n'a ni stabilité ni consistence, & cause une variation presque journalière. Ils ne forment qu'une paroisse sur tout le gouvernement, & cela peut occasionner une autre erreur: un grand nombre de ces gens ont de la répugnance à faire batiser leurs enfans par les pasteurs romans dans la paroisse desquels ils vivent; s'imaginant que quelques formalités différentes dans les cérémonies, font une différence conséquente dans la foi. Ils portent donc leurs enfans batiser chez le Pasteur allemand à Aigle, où ils sont inscrits. Mais encore ici j'ai pris grand soin d'éviter cet inconvénient.

Vervey, par exemple, appartient à la commune d'Aigle, mais sa situation rend sa séparation intéressante. Il en est bien loin, situé au milieu du marais sur un roc. Malgré cela il jouit d'un air sain à cause des vents constans qui la purifient.

Ivorne est situé le long du côteau & assez élevé. Corbeiriers est à mi-mont, à environ 1600 pieds d'élévation au-dessus d'Aigle.

ESSAI

Sur l'état de la population de la paroisse d'Aigle.

§. I.

ON voit le résultat apparent de la population d'Aigle, sur les Tab. I & II. Les naissances sont au nombre de 614. Les morts 656, ce qui fait la proportion de 1000. 1068 (*a*).

Il n'y a eu qu'une seule année bien fertile en naissances; dans les dix années que contient Tab. I, c'est celle de 1776, qui a 22 enfans de plus que le dû d'une année commune.

La Tab. II, a trois années meurtrieres, 1772, 1776 & 1778; cette derniere sur-tout a 42 morts, passés, de plus qu'il n'en revient à une année commune.

La différence de mortalité entre les deux sexes est presque nulle; celle des naissances ne se distingue que par la supériorité de 4 garçons, en dix ans. L'année 1771, mérite peut-être d'être observée, en ce qu'elle offre 10 garçons nés de plus que de filles.

L'année la plus salubre dans ce païs, étoit celle de 1774; elle n'a que 48 morts.

La différence qui résulte pour le bourg d'Aigle par ces tabelles, à l'égard de sa population, vis-à-vis des autres endroits de la paroisse, est frappante. Dans ces dix années qu'elles portent, Aigle a perdu 85 de ses habitans. Ivorne, au contraire, en a gagné 39. Corberiers 3, & le petit hameau de Vervey 6.

Ces 85 habitans perdus sont environ $\frac{1}{17}$ de la totalité des habitans d'Aigle & de ses dépendances, envisagé comme année commune, particuliere (*b*).

On voit encore qu'à Aigle même les femmes sont en beaucoup plus grand nombre que les hommes. Par les naissances elles sont aux hommes comme 1129. 1000. & par les morts comme 1085. 1000. Le terme moyen seroit 1107. 1000.

§. II.

(*a*) Voyez ci-après les corrections à faire à ce calcul. (*b*) *Idem.*

[Le Relieur placera les Tabelles N°

B. II.

Tabelle des naissances dans la Paroisse d'Aigle, selon les Villages, années 1769-1778.

	Aigle.		Vervey.		Corberiers		Yvorne.		Fontanay.		Sommes.		
	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Total.
1769	12	13	1	3		6	4	3	1	2	21	31	52
1770	14	28			3	3	6	3			26	25	51
1771	23	15	1	1	2	2	8	5	1	1	30	30	60
1772	8	18	3	2	5	4	11	5	2	1	47	40	87
1773	18	14			4	4	8	8	1	2	26	34	60
1774	11	19	2		2	4	5	6			21	27	48
1775	16	13	2		4	7	6	2	1		31	28	59
1776	22	21	1		4	8	10	3		2	42	35	77
1777	14	16	1		9	5	1	2			29	25	54
1778	17	17		2	3	3	14	20	1	1	54	54	108
Somes	155	174	11	8	36	46	73	57	7	9	327	329	
Total.	329		19		84		130		16				656

ans ces dix années de 42, dont il y a 18 mâles
rticulier a perdu dans le même tems 85 habitans
pulation d'environ un tiers.

[Le Relieur placera les Tabelles N°. I à XIV, à la page 72 de la premiere Partie des Mémoires.]

TAB. I.

Tabelle des naissances dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon les différens âges.

	Aigle.		Vervey.		Corberiers		Yvorne.		Fontanay.					Allemands		
	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Total des Garçons.	Total des Filles.	Total.	Garçons.	Filles.	Total des Allemands.
1769	12	13	1	3		6	13	7	2		28	29	57	3		3
1770	14	28			3	3	10	7	1	1	28	39	67	1	1	2
1771	23	15	1	1	2	2	8	6			34	24	58	1	1	2
1772	8	18	3	2	5	4	11	5			27	29	56	3	1	4
1773	18	14			4	4	10	7	3		35	25	60	2	2	4
1774	11	19	2		2	4	12	5		1	27	29	56	1	3	4
1775	16	13	2		4	7	10	7		1	32	28	60	4		4
1776	22	21	1		4	8	10	14	3		40	43	83	2	2	4
1777	14	16	1		9	5	5	5		2	29	28	57	2	1	3
1778	17	17		2	3	3	8	9	1		29	31	60	3	1	4
Somes	155	174	11	8	36	46	97	72	10	5	309	305	614	22	12	34
Total.	329		19		84		169		15		614			Total des Allemands qui sont à part.		34

TAB. II.

Tabelle des morts dans la Paroisse d'Aigle, selon les Villages, pour les dix années 1769-1778.

	Aigle.		Vervey.		Corberiers		Yvorne.		Fontanay.		Sommes.		
	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Total.
1769	13	22	1		2	4	4	3	1	2	21	31	52
1770	18	20			2	2	6	3			26	25	51
1771	15	16	1	1	5	7	8	5	1	1	30	30	60
1772	28	22		3	6	9	11	5	2	1	47	40	87
1773	16	23			1	1	8	8	1	2	26	34	60
1774	12	18	1		3	3	5	6			21	27	48
1775	18	20	1	4	5	2	6	2	1		31	28	59
1776	22	25	2		8	5	10	3		2	42	35	77
1777	25	19			3	4	1	2			29	25	54
1778	32	31			7	2	14	20	1	1	54	54	108
Somes	199	216	6	8	42	39	73	57	7	9	327	329	
Total	414		14		81		130		16				656

Les morts en général excédent les nés dans ces dix années de 42, dont il y a 18 mâles & 24 femelles. Le bourg d'Aigle en particulier a perdu dans le même tems 85 habitans dans son district; ce qui diminue sa population d'environ un tiers.

TAB. III.

ariages dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par Villages.

	Aigle.	Vervey.	Corberier	Yvorne.	Fontanay.	Total.
769	10	3	1	4		18
770	8		2	2	1	13
771	3		2	5		10
772	5	2	5	5		17
773	12		3	4	1	20
774	12	1	3	4	1	21
775	7		4	5	1	17
776	13		1	5	1	20
77	17			5	1	23
78	7		4	2		13
tal.	94	6	25	41	6	172

TAB. IV.

Mariages dans la Paroisse d'Aigle, selon les mois, pour les dix années 1769-1778, par Villages.

	Aigle.	Vervey.	Corberier	Yvorne.	Fontanay.	Total.
Janvier	10	1	1	5		17
Février	12	2	2	6		22
Mars	14	1	2	8		25
Avril	12		10	6		28
Mai	1	1				2
Juin	8		1	1		10
Juillet	6		2	2	1	11
Août	6			1	1	8
Septembre	4			1		5
Octobre	8		1	3		12
Novembre	9	1	2	4	2	18
Décembre	5		4	3	2	14
Total.	91	6	25	40	6	172

TAB. VI.

1778, *selon les âges.*

Par Mois.

Age des morts.	Morts nés.	Sous 1 an.	1 –	de 25 … 30	de 30 … 35	de 35 … 40	de 40 … 45	de 45 … 50	de 50 … 55	de 55 … 60	de 60 … 65	de 65 … 70	de 70 … 75	de 75 … 80	de 80 … 85	Total.
769	2	7			1	1		1	1		1	1	1	1	2	29
770	1	6						1	1	1			3	2	1	15
771	1	5			1			1	4	1	1		4	2	1	37
772	2	5			3		1		1		1		3	1		27
773	2	4		1		1	1	2	3	1	2	2	2		2	29
774	3	2					1	1	1	1	1	3	1		1	26
775	3	6							1		3	1		1	2	18
776	4	7		1		1		1	2	1	1	1			1	22
777	4	11		1			1	1	1	1	1	4	3		1	31
778	4	13		1		2	1				1	3	3	2	1	33
Total.	26	66	2	1	3				3	1	3		3	1		27
				1		1		4	1	2	1	2	3	4		33
				6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	12	327

4	11	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329	

TAB. V.

TAB. VI.

Tabelle des Hommes morts dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon les âges.

Par Années.

Age des morts.	Morts nés.	Sous 1 an.	de 1 à 3 ans	de 3 ... 10	de 10 ... 15	de 15 ... 20	de 20 ... 25	de 25 ... 30	de 30 ... 35	de 35 ... 40	de 40 ... 45	de 45 ... 50	de 50 ... 55	de 55 ... 60	de 60 ... 65	de 65 ... 70	de 70 ... 75	de 75 ... 80	de 80 ... 85	Total.
1769	2	7	1				1					1	3		1	1	1	2	1	21
1770	1	6	1	5	1		2					1		1	5	1	1		1	26
1771	1	5	7	2			1		1	1			3	1	2	1	3		2	30
1772	2	5	5	7	3		3	2	1	1		1	1	2	1	3	7	1	2	47
1773	2	4	1	1	1	1	1	1	2	1		2	1			2	2	1	3	26
1774	3	2	3	1		1		1				1	1		2	1		3	2	21
1775	3	6	2	2	2		1		1	1		1	2	3	1	1	4	1		31
1776	4	7	4	8	2				1		1	3	1	1	2	3	2	3		42
1777	4	11	3	1						1	1		1	1	1	4	1			29
1778	4	13		7	1	1	2	2	2	1	3	2	6		1		5	3	1	54
Total.	26	66	27	34	10	3	11	6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	12	327

Par Mois.

	Morts nés.	Sous 1 an.	de 1 à 3 ans	de 3 ... 10	de 10 ... 15	de 15 ... 20	de 20 ... 25	de 25 ... 30	de 30 ... 35	de 35 ... 40	de 40 ... 45	de 45 ... 50	de 50 ... 55	de 55 ... 60	de 60 ... 65	de 65 ... 70	de 70 ... 75	de 75 ... 80	de 80 ... 85	Total.
Janvier	7	5	4	1	1		1		1	1		1	1		1	1	1	1	2	29
Février	2	3		1								1	1	1			3	2	1	15
Mars	1	9	6	4			2		1			1	4	1	1		4	2	1	37
Avril		8	5	2	2				3		1		1		1		3	1		27
Mai	2	3	1	4	1	1		1		1	1	2	3	1	2	2	2		2	29
Juin	3	6	2	3	1	1					1	1	1	1	1	3	1		1	26
Juillet	2	4	1	2	1								1		3	1		1	2	18
Août	1	7	1	3		1		1		1		1	2	1	1	1			1	22
Septembre		9		6			2	1			1	1	1	1	1	4	3		1	31
Octobre	2	5	3	4	1		4	1		2	1				1	3	3	2	1	33
Novembre	3	2	1	3	2		1	1	3				3	1	3		3	1		27
Décembre	3	5	3	1	1		1	1		1		4	1	2	1	2	3	4		33
Total.	26	66	27	34	10	3	11	6	8	6	5	12	19	9	16	17	26	14	12	327

lon leurs maladies.

TAB. VIII.

ſelon leur âge.

Par Mois.

	de 20 ... 25	de 25 ... 30	de 30 ... 35	de 35 ... 40	de 40 ... 45	de 45 ... 50	de 50 ... 55	de 55 ... 60	de 60 ... 65	de 65 ... 70	de 70 ... 75	de 75 ... 80	de 80 ... 85	de 85 ... 90	de 90 ... 95	Total.
176			2	2		4	1	1		5	5	2	1			31
177				1		1			2		1		3			13
177					2	1			3	5	1	3	1	2		36
177		1		1	2	1	1	1	2	3	1	4	3			39
177			2			1	2	2	4	1	1		1	1		30
17			1	1			1		3	1	1	2	1			17
17				1	2	2	1	1	1	1	2	2	1			22
17				1		2		2	4		2	4	3	1		27
17			2	2		2		2	3	4	3	1				25
17		1	1	1		1		1	4	1	3	1	2		1	34
Tc		2	2	1		2	2		2	1	3		1	1		30
			1	4	1	1			1	3	2		1			25
		4	11	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329

TAB. VII. — TAB. VIII.

Tabelle des Femmes mortes dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, selon leur âge.

TAB. VII. Par Années.

Age des mortes.	Mortes nées.	Sous 1 an.	de 1 à 3 ans	de 3 ... 10	de 10 ... 15	de 15 ... 20	de 20 ... 25	de 25 ... 30	de 30 ... 35	de 35 ... 40	de 40 ... 45	de 45 ... 50	de 50 ... 55	de 55 ... 60	de 60 ... 65	de 65 ... 70	de 70 ... 75	de 75 ... 80	de 80 ... 85	de 85 ... 90	de 90 ... 95	Total.
1769		11		1	1					2	1	1		1	4	1	4		4			31
1770		4	1	1	1		2	1		2		1	1	1	2	2	5			1		25
1771	1	6	2	2	3				1		2	2	1		3	3	1		2	1		30
1772	2	7	5	3	2				1	1		4	3		1	3	2	3	1	1	1	40
1773	2	6		1	1		4		2	2		3		2	2	1	1	4	2	1		34
1774	3	6	1		1		1		1	1	1		1	2	4	2	1	2				27
1775	2	3	1						1	2	1	1			4	6	2	3	2			28
1776	2	7	4	6		1	1					2				4	2	4	2			35
1777		3	1	2					1	2	1	3	1		3	2	3		3			25
1778	4	7	2	2	2	2	1	3	4	3	1	1	1	4	6	1	4	3	2	1		54
Total.	16	60	17	18	11	3	9	4	11	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329

TAB. VIII. Par Mois.

	Mortes nées.	Sous 1 an.	de 1 à 3 ans	de 3 ... 10	de 10 ... 15	de 15 ... 20	de 20 ... 25	de 25 ... 30	de 30 ... 35	de 35 ... 40	de 40 ... 45	de 45 ... 50	de 50 ... 55	de 55 ... 60	de 60 ... 65	de 65 ... 70	de 70 ... 75	de 75 ... 80	de 80 ... 85	de 85 ... 90	de 90 ... 95	Total.
Janvier	2	3		1		1	1		2	2		4	1	1		5	5	2	1			31
Février		3					2			1		1			2		1		3			13
Mars	3	9	3	3							2	1			3	5	1	3	1	2		36
Avril		10	4	3	2			1		1	2	1	1	1	2	3	1	4	3			39
Mai	2	5	4	3	1				2			1	2	2	4	1	1		1	1		30
Juin		4	2						1	1			1		3	1	1	2	1			17
Juillet		5	1	1			1			1	2	2	1	1	1	1	2	2	1			22
Août	2	4					2			1		2		2	4		2	4	3	1		27
Septembre		2	1	1	1	1			2	2		2		2	3	4	3	1				25
Octobre	4	4		4	4		1	1	1	1		1		1	4	1	3	1	2		1	34
Novembre	1	6	1	1	2		2	2	2	1		2	2		2	1	3		1	1		30
Décembre	2	5	1	1	1	1			1	4	1	1			1	3	2		1			25
Total.	16	60	17	18	11	3	9	4	11	15	7	18	8	10	29	25	25	19	18	5	1	329

lon leurs maladies.

n leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Apoplexie.	Peripneumonie.	Phtisie.	Pleuresie.	Pleuresie fausse.	Rachitis.	Rhumatisme.	Rougeole.	Suffocation.	Varéole.	Vérole.	Vieillesse.		
69		2	1										2		21
70	1												1		26
71		2					1	1	4				2		30
72	3	1													46
73						2						1	1		26
74					1					1			3		21
75			1		1			1							32
76		3			2			1			12				42
77		1													29
78	1			1		1				1	1		3		54
tal	5	9	2	1	4	3	1	3	4	2	13	1	12		327

TAB. IX.

Tabelle des Hommes morts dans la Paroiſſe d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par années & ſelon leurs maladies.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Dyſſenterie.	[illegible]	Eſquinancie.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Fluxion de poitrine.	[illegible]	[illegible]
1769		2	1				1	2	1								1	1		
1770	1						3	6	1								5			
1771		2		1			1	5	2								1	2	1	
1772	3	1	2			1	2	3	4		1	5				3	8			
1773			3			1	2	2	1	2				1	1		2	1		
1774			2		1		1	2					1				2	1		
1775			1	2				6	1	1	1						1	5		
1776		3		1	4	1	1	1	2						1			1		
1777		1		1			2	7	3								2			1
1778	1		2	2			1	7	2			9			1		4	2		
[illegible]	5	9	11	7	5	3	13	41	17	3	2	14	1	1	3	3	28	13	1	1

[illegible]	[illegible]	[illegible]	Incontinence d'urine.	[illegible]	[illegible]	Maraſme.	Morts nés, ou peu après.	Mort ſubite.	Noyés.	Péripneumonie.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
1769		4			1		1		1	1										2		21
1770	1	5		1		2	1													1		26
1771		3		1		1	1	1						1	1	4				2		30
1772	1	5		1		7	5															48
1773		3		1			2						2						1	1		27
1774		1	1				4					1					1			3		21
1775		4		2		2	4			1		1			1							33
1776		7		4			3					4			1			13				48
1777		5		2			1															29
1778		6		2		1	4	1			1		1				1	1		3		[illegible]
[illegible]	2	34	1	18	1	8	33	2	1	2	1	4	4	1	3	4	5	13	1	12		387

lon leurs maladies.

selon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort subite.	Perte de sang.	Pleuresie.	Pleuresie (fausse.)	Rachitis.	Rhumatisme.	Suffocation.	Variole.	Vieillesse.	Total.
1769		1	1		2	1			1					5	31
1770			2	1					1						25
1771			2		1				1	2	1				30
1772		1	1		4		1		1					2	40
1773	1		2		3	1									34
1774	1		1		4										27
1775			2		3	1		3							28
1776			2		3			1					12	1	35
1777			1						1					4	25
1778			3		4	2					1	1		3	54
Total.	2	2	17	1	24	5	1	4	5	2	2	1	12	15	329

TAB. X.

Tabelle des Femmes mortes dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par années & selon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Asthme.	Cacochymie.	Chûte.	Colique.	Consomption.	Convulsion.	Coqueluche.	Coucher.	Coup de soleil.	Dentition.	Diarrhée.	Dyssenterie.	Etisie.	Fievre intermittente.	Fievre malig. putr. & bilieuse.	Fluxion de poitrine.	Hémorrhagie.	Hernie.	Hydropisie.	Hystériques, opilations.	Jaunisse.	Indigestion.	Langueur.	Marasme.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort subite.	Perte de sang.	Pleuresie.	Pleuresie (fausse.)	Rachitis.	Rhumatisme.	Suffocation.	Variole.	Vieillesse.	Total.
1769		1	1					1	6	1	1	1		1	1	1			3			2				2			2	1			1					5	31
1770			2				1		4							2		4	1			3				6		1					1						25
1771			2	2	1				4	1							1	3		1		4	1	1		4			1				1	2	1				30
1772		1	1	2				1	2	6	1				8	2		1				4		1		2			4		1		1					2	40
1773	1		2			1		1	5		3				1	2		1	2			7	1			3			3	1									34
1774	1		1				2	1	5				1			1		1	4			3				2	1		4										27
1775			2						3		2								3			8				3			3	1		3							28
1776			2	2					3		1						1					5			1	2	1		3			1					12	1	35
1777			1				1		2		1	1				3	1	1				6				3							1					4	25
1778			3	1					8		1				4		3	11				8				4			4	2					1	1		3	54
Total.	2	2	17	7	1	1	4	4	42	8	10	2	1	1	14	11	6	22	13	1		50	2	2	1	31	2	1	24	5	1	4	5	2	2	1	12	15	329

Maladies.	Mort fubite.	Noyés.	Peripneumonie.	Phtifie.	Pleurefie.	Pleurefie (fauffe.)	Rachitis.	Rhumatifme.	Rougeole.	Suffocation.	Variole.	Vérole.	Vieilleffe.	
nvier													1	29
vrier													1	15
ars	1				1						2		1	37
vril					2				1	2	3			27
ai			1						1		4		1	29
uin				1							3		1	26
Juillet		1						1					2	18
Août								1			1		1	22
Septemb			1				1	1						32
Octobre	1								2				2	32
Novemb					1	2								27
Décemb						1						1	2	33
Total.	2	1	2	1	4	3	1	3	4	2	13	1	12	3[illegible]7

...ifes ne vont que de 5 à 5 ans.

TAB. XI.

Tabelle des Hommes morts dans la Paroisse d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par mois & selon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort ſubite.	Perte de ſang.	Pleureſie.	Pleureſie (fauſſe.)	Rachitis.	Rhumatiſme.	Suffocation.	Variole.	Vieilleſſe.	Total.
Janvier			2		1	2	1					1	31
Février							1					2	13
Mars			4	1			1				1	1	36
Avril							2				5	2	39
Mai			3						1		4		30
Juin	1										1	2	17
Juillet			1						1		1	1	22
Août	1		2	1						1		5	27
Septembre													25
Octobre		1	5	2				1					34
Novembre			2					1				1	30
Décembre			5	1		2							25
Total.	2	1	24	5	1	4	5	2	2	1	12	15	329

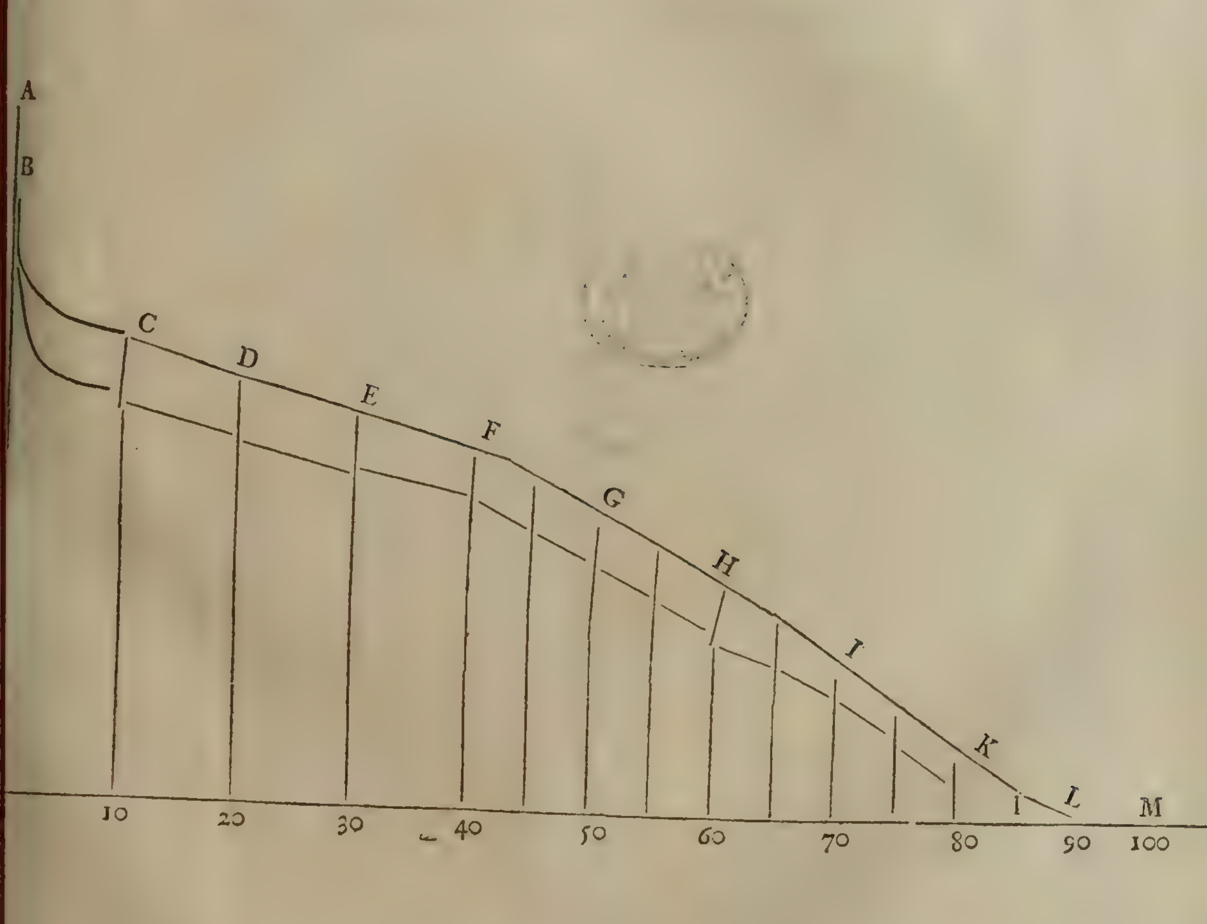
ciſes ne vont que de 5 à 5 ans.

TAB. XII.

Tabelle des Femmes mortes dans la Paroiffe d'Aigle, dans les dix années 1769-1778, par mois & felon leurs maladies.

Maladies.	Abcès.	Aphtes.	Apoplexie.	Afthme.	Cacochymie.	Chûte.	Colique.	Confomption.	Convulfion.	Coqueluche.	Coucher.	Coup de foleil.	Dentition.	Diarrhée.	Dyffenterie.	Etifie.	Fievre intermittente.	Fievre malig. putr. & billieufe.	Fluxion de poitrine.	Hémorrhagie.	Hydropifie.	Hyftériques.	Jauniffe.	Indigeftion.	Langueur.	Marafme.	Mélancholie.	Morts nés, ou peu après.	Mort fubite.	Perte de fang.	Pleurefie.	Pleurefie (fauffe.)	Rachitis.	Rhumatifme.	Suffocation.	Variole.	Vieilleffe.	Total.
Janvier				1			1		1	1	1					1			4		7				7			2		1	2	1					1	31
Fevrier			1	1			1		3							1					3											1					2	13
Mars			3	2					6	3						1		1	2		5				5			4	1			1				1	1	36
Avril			2						5	3	1						2	2	3		4	2	2		4							2				5	2	39
Mai			2	1					5	1	1					1		2	1		7				1			3						1		4		30
Juin	1					1			3							1	2				5				1											1	2	17
Juillet		1	2						4		1			1		1			1		5				2			1						1		1	1	22
Août	1	1	3				1		4		1					1					5				1			2	1						1		5	27
Septembre								3	2		1	2			5	2		3			4				3													25
Octobre			3					1	4		2				8	2	1	1			1				1	1	1	5	2				1					34
Novembre			1	2	1		1		3		1				1		1	9			2			1	2	1		2					1				1	30
Décembre									2		1		1					4	2	1	2				4			5	1		2							25
Total.	2	2	17	7	1	1	4	4	42	8	10	2	1	1	14	11	6	22	13	1	50	2	2	1	31	2	1	24	5	1	4	5	2	2	1	12	15	329

TAB. XIII.



trie ne collonne, vis-à-vis de l'an 90.
cifes ne vont que de 5 à 5 ans.



TAB. XIV.

Age.	HOMMES. *Les nouveaux nés meurent comme il ſuit.*	HOMMES. *Somme de ceux actuellement vivant.*	FEMMES. *Les nouvelles nées meurent comme il ſuit.*	FEMMES. *Somme de celles actuellement vivantes.*	TOTAL. *De toutes les perſonnes vivantes des deux ſexes.*
0	32,7	902,0	32,9	1267,7	2249
1	23,5	969,3	25,2	1234,5	2193
2	22,0	935,8	24,1	1209,6	2144
64	7,3	70,4	9,9	108,8	179
65	6,9	63.1	9,3	98.9	162
66	6,6	56,2	8,8	89,6	146
67	6,3	49,6	8,3	81,8	131
68	5.9	43,3	7,3	73,5	117
69	5,6	37,4	7,3	66,2	103
70	5,2	31,8	6,8	58,9	91
71	4,8	26,6	6,3	50,3	77
72	4,3	21,8	5,8	43,8	66
73	3,8	17,5	5,3	38,0	57
74	3,2	13,7	4.8	32,7	45
75	2,6	10,5	4,3	27,9	38
76	2,1	7,9	3,9	23,6	31
77	1,8	5,8	3,5	19,7	25
78	1,5	4,0	3,1	16,2	20
79	1,3	2,5	2,7	13,1	16
80	1,2	1,2	2,4	10.4	12
81			2,0	8,0	8
82			1,8	6,3	6
83			1,4	4,5	4,5
84			1,	3,1	3,1
85			0,6	2,1	2,1
86			0,5	1,5	1,5
87			0,4	1,0	1,
88			0,3	0,6	0,6
89			0,2	0,3	0,3
90			0,1	0,1	0,1

Note. Le nombre 1,2 qui ſe trouve vis-à-vis de 80 ans, dans la ſeconde collonne, veut ſimplement dire que 1,2 hommes paſſent 80 ans, ſans déterminer aucune année entre 80 & 85. Il en eſt de même de la quatrieme collonne, vis-à-vis de l'an 90. Cela vient de ce que mes abſciſes ne vont que de 5 à 5 ans.

TAB. XIV.

Age.	HOMMES.		FEMMES.		TOTAL.
	Les nouveaux nés meurent comme il suit.	*Somme de ceux actuellement vivans.*	*Les nouvelles nées meurent comme il suit.*	*Somme de celles actuellement vivantes.*	*De toutes les personnes vivantes des deux sexes.*
0	32,7	902,0	32,9	1267,7	2249
1	23,5	969,3	25,2	1234,5	2193
2	22,0	935,8	24,1	1209,6	2144
3	20,8	913,4	23,5	1185,5	2098
4	20,0	892,6	23,0	1162,0	2054
5	19,5	872,6	22,6	1139,4	2011
6	19,0	833,1	22,3	1116,4	1969
7	18,4	834,1	22,0	1094,1	1928
8	18,0	815,6	21,9	1072,1	1887
9	17,7	797,6	21,8	1050,2	1856
10	17,4	779,9	21,7	1028,4	[illegible]
11	17,1	762,5	21,5	1006,7	1769
12	16,9	745,3	21,2	985,2	1730
13	16,7	728,3	20,9	964,0	[illegible]
14	16,5	711,5	20,9	948,1	1654
15	16,4	695,0	20,6	922,2	[illegible]
16	16,3	678,6	20,6	901,6	[illegible]
17	16,3	662,3	20,6	881,0	1543
18	16,2	646,0	20,5	850,4	[illegible]
19	16,2	629,8	20,4	829,9	1459
20	16,1	613,6	20,3	809,5	1433
21	15,8	597,5	20,1	789,2	[illegible]
22	15,6	581,7	19,9	769,1	1351
23	15,4	566,1	19,7	749,2	1325
24	15,2	550,7	19,5	729,5	[illegible]
25	15,0	534,5	19,4	710,0	1254
26	14,8	519,5	19,4	690,6	[illegible]
27	14,7	504,7	19,3	671,6	[illegible]
28	14,6	490,0	19,2	651,9	[illegible]
29	14,5	475,4	19,1	632,7	1115
30	14,4	460,9	19,0	613,6	[illegible]
31	14,2	446,5	18,8	604,6	[illegible]
32	14,0	432,3	18,6	585,8	[illegible]
33	13,8	418,3	18,4	567,2	985
34	13,7	404,5	18,2	548,8	953
35	13,6	390,8	18,0	530,6	921
36	13,4	377,2	17,7	512,6	889
37	13,3	363,8	17,4	494,9	[illegible]
38	13,2	350,5	17,1	477,5	[illegible]
39	13,1	337,3	16,8	460,4	[illegible]
40	13,0	324,2	16,5	443,6	[illegible]
41	12,9	311,2	16,3	427,1	738
42	12,8	298,3	16,2	410,8	709
43	12,7	285,5	16,1	394,6	[illegible]
44	12,6	272,8	16,0	378,5	[illegible]
45	12,5	260,2	15,8	362,5	622
46	12,3	247,7	15,5	3[illegible]6,7	[illegible]
47	12,1	235,4	15,1	331,2	[illegible]
48	11,8	223,3	14,7	316,1	[illegible]
49	11,5	211,5	14,3	301,4	[illegible]
50	11,3	200,0	14,0	287,1	[illegible]
51	10,9	188,7	13,8	273,1	[illegible]
52	10,4	177,9	13,6	259,3	437
53	10,0	167,5	13,4	245,7	413
54	9,7	157,5	13,8	232,3	389
55	9,4	147,8	13,2	219,6	366
56	9,2	138,4	13,0	295,8	344
57	9,9	129,2	12,8	192,8	321
58	8,9	120,2	12,6	180,0	300
59	8,7	111,3	12,4	167,4	278
60	8,5	102,6	12,2	155,0	257
61	8,2	94,1	11,9	142,8	236
62	7,9	85,9	11,5	130,9	216
63	7,6	78,0	10,6	119,4	198
64	7,3	70,4	9,9	108,8	179
65	6,9	63,1	9,3	98,9	162
66	6,6	56,2	8,8	89,6	146
67	6,3	49,6	8,3	81,8	131
68	5,9	43,3	7,3	73,5	117
69	5,6	37,4	7,3	66,2	103
70	5,2	31,8	6,8	58,9	91
71	4,8	26,6	6,3	50,3	77
72	4,3	21,8	5,8	43,8	66
73	3,8	17,5	5,3	38,0	57
74	3,2	13,7	4,8	32,7	45
75	2,6	10,5	4,3	27,9	38
76	2,1	7,9	3,9	23,6	31
77	1,8	5,8	3,5	19,7	25
78	1,5	4,0	3,1	16,2	20
79	1,3	2,5	2,7	13,1	16
80	1,2	1,2	2,4	10,4	12
81			2,0	8,0	8
82			1,8	6,3	6
83			1,4	4,5	4,5
84			1,	3,1	3,1
85			0,6	2,1	2,1
86			0,5	1,5	1,5
87			0,4	1,0	1,
88			0,3	0,6	0,6
89			0,2	0,3	0,3
90			0,1	0,1	0,1

Note. Le nombre 1,2 qui se trouve vis-à-vis de 80 ans, dans la seconde collonne, veut simplement dire que 1,2 hommes passent 80 ans, sans determiner aucune année entre 80 & 85. Il en est de même de la quatrième collonne, vis-à vis de l'an 90. Cela vient de ce que mes abscisses ne vont que de 5 à 5 ans.

§. II.

Je vais donner ici deux tabelles qui mettront la vie des gens de la paroiſſe d'Aigle dans un plus grand jour. La premiere contient les morts de 1769 - 1778, ſelon leur âge & n'a pas beſoin d'autre explication.

Tabelle des morts dans les dix années 1769 - 1778.

A

Ages	*Hommes*	*Femmes*	*Total*
Morts nés . .	26	16	42
ſous un an . .	66	60	126
de 1 à 3 Ans .	27	17	44
de 3 à 10 . . .	34	18	52
de 10 à 15 . . .	10	11	21
de 15 à 20 . . .	3	3	6
de 20 à 25 . . .	11	9	20
de 25 à 30 . . .	6	4	10
de 30 à 35 . . .	8	11	19
de 35 à 40 . . .	6	15	21
de 40 à 45 . . .	5	7	12
de 45 à 50 . . .	12	18	30
de 50 à 55 . . .	19	8	27
de 55 à 60 . . .	9	10.	19
de 60 à 65 . . .	16	29	45
de 65 à 70 . . .	17	25	42
de 70 à 75 . . .	26	25	51
de 75 à 80 . . .	14	19	33
de 80 à 85 . . .	12	18	30
de 85 à 90 . . .	. .	5	5
de 90 à 95 . . .	. .	1	1
	327	329	656

TABELLE

Des personnes qui vivent dans la paroisse d'Aigle, à chaque âge exprimé, selon la Tabelle des morts qui précéde.

B

Age dans lesquels les défunts ont vécu.	*Hommes*	*Femmes*	*Total*
Il est né	327	329	656
Vivent en naissant.	301	312	613
de 1 à 3 Ans .	235	252	487
de 3 à 10	208	235	443
de 10 à 15 . . .	174	217	391
de 15 à 20 . . .	164	206	370
de 20 à 25 . . .	161	203	364
de 25 à 30 . . .	150	194	344
de 30 à 35 . . .	144	190	334
de 35 à 40 . . .	136	180	316
de 40 à 45 . . .	130	165	295
de 45 à 50 . . .	125	158	283
de 50 à 55 . . .	113	140	253
de 55 à 60 . . .	94	132	226
de 60 à 65 . . .	85	122	207
de 65 à 70 . . .	69	93	162
de 70 à 75 . . .	52	68	120
de 75 à 80 . . .	26	43	69
de 80 à 85 . . .	12	24	36
de 85 à 90 . . .	0	6	6
de 90 à 95 . . .	0	1	1

Lorſqu'on additionne les nombres de la premiere de ces tabelles, de bas en haut, & un à un, on obtient la ſeconde, qui montre combien d'eſpérance les habitans de la paroiſſe en général ont à la vie. On voit par exemple ſur la premiere, une femme, âgée de 90 à 95 ans; cette femme a néceſſairement vécu pour parvenir à cet âge; donc 1 + 5 me donne celles qui ont vécu au-delà de 85 ans, & 1 + 5 + 18 = 24 celles qui ont paſſé les 80.

Juſques-là tout eſt juſte; mais ſi on veut tirer une tabelle des vivans de chaque âge de la tabelle *B*, ſelon la méthode connue, en aditionnant de bas en haut & diviſant par dix; il faut interpoler tous les âges qui manquent, & c'eſt ce que j'ai fait comme on verra ſur la Tab. XIV.

Je trouve d'après les régiſtres, que dans la paroiſſe en général, le 23me homme meurt, & la 35me femme.

§. III.

Afin de connoître encore mieux la nature de la mortalité à Aigle, je conſtruiſis la figure Tab. XIII, où les abſciſſes repréſentent les années, & les ordonnées les morts. Cette figure a pluſieurs propriétés. La ligne ſupérieure marquée en rouge eſt celle des femmes, & l'inférieure celle des hommes. Chacune renferme tous les habitans du ſexe qu'elle repréſente, & chaque portion de la figure renfermée entre deux abſciſſes quelconque, contient une ſurface égale au nombre des habitans du ſexe que l'ordonnée déſigne: elle montre d'un coup d'œuil la marche de la vie humaine & indique la différence de celles des deux ſexes dans tous les points; elle eſt encore très-utile pour déterminer les morts des années que les tabelles n'expriment pas, n'étant que de cinq en cinq ans; opération qu'il faudroit faire ſans cela par une interpolation pénible.

Ceux qui connoiſſent l'uſage de ces ſortes de figures, verront, ſans que je le leur diſe, la ſingularité de celle-ci, *A B* exprime les garçons morts nés, & *A b*, les filles.

On voit par la ligne des hommes, qu'il eſt preſque impoſſible qu'il en parvienne un à cent ans; mais celle des femmes, quoique extraordinairement rapide depuis *E*, ſe replie en *IV*, & pourroit conduire une fraction aſſez loin ſur un grand nombre.

§. IV.

Les Tabelles III & IV contiennent les mariages. Il y en a eu 172, dans les dix années qu'elles comprennent, ce qui fait 17. 2 par an. L'année 1770 eſt remarquable par leur petit nombre; mais celle de 1771, qui n'en a que dix l'eſt bien plus. C'étoit la conſéquence néceſſaire de la cherté des temps, où chacun avoit aſſez à faire de ſoi-même, ſans augmenter ſes beſoins. Mais pourquoi l'année 1778 en a-t-elle ſi peu? C'eſt que les maladies ravageoient le païs; il mourut 108 perſonnes, & l'hymen ne ſe trouve guère parmi les miſères & les funérailles.

Sur la Table IV, où les mariages ſont répartis par mois, on voit d'une maniere frappante l'effet de la ſuperſtition du peuple à l'égard du mois de Mai: ceux qui le précédent, ſont au contraire chargés. Il ſemble qu'on voit les gens ſe dépécher pour prévenir l'influence de ce mois fatal. On croiroit néanmoins que c'eſt celui qu'on devroit choiſir de préférence dans nos climats, où toute la nature ſemble inviter les hommes de ſe rendre à ſa voix.

Tous les mois de l'été ont peu de mariages, & les raiſons en ſont évidentes. Il n'y en a que 48, depuis le mois d'Avril à celui de Novembre. Mais l'hiver en fait éclore d'autant plus, & cela ſe connoît ſans peine. Sur tous les hommes en général, le 63me ſe marie par an, & la 66me femme; mais on ſent aiſément que la proportion devient beaucoup plus forte lorſqu'il s'agit de ceux qui ſont en état de ſe marier. Il n'y a, par exemple, que 631 femmes, entre 16 & 50 ans, & de celles-ci il y en a environ 350 de mariées; reſte 281, alors il y auroit le 18me qui ſe marieroit; mais il y auroit encore bien à rabattre de 281.

§. V.

La Table V, contient les hommes morts dans les mêmes 10 ans, 1769-1778 par années, & rangés ſelon l'âge où ils ont décédé. Et la Tab. VI. contient ces mêmes morts dans le même ordre, mais répartis ſelon les mois de leur décès, afin de faire voir l'influence des ſaiſons ſur la mortalité en général & ſur les différens âges en particulier.

J'obſerve ſur la Tab. V, que les garçons morts nés, ſont 0,08. de la totalité des hommes morts, & ceux qui meurent ſous un an, les 0,20.

Par conféquent 0, 28. des hommes meurent dans cette paroiffe, avant que de parvenir à un an. La plus grande vigueur de la vie des hommes eft de 15 à 20 ans; elle s'affoiblit déja de 20 à 25, & l'âge de 50 à 55 paroît une époque fatale pour elle: ils réfiftent au contraire très-bien de 55 à 60; mais on diroit que c'eft pour courir d'autant plus fort au trépas; quand ils font parvenus à l'âge de 70 à 75 ans, époque qui fait le plus de ravage parmi les vieilles têtes mâles.

La Tab. VI. nous montre que le mois de Février eft le plus falubre pour les hommes dans ce païs, & celui qui le fuit le plus dangereux pour tous les âges en général. Les deux mois chauds fe diftinguent encore par leur falubrité; mais ceux d'Octobre & de Décembre font encore mal fains.

On remarque qu'il n'y a point de garçons morts nés, ni en Avril, ni en Septembre, & que le mois de Janvier feul en fournit au contraire plus du quart. Tout cela ne femble pas pur accident.

Les mois de Février & de Juillet font, non-feulement les plus fains, mais ceux qui offrent le plus de lacunes pour des âges déterminés. Le premier n'offre pas un feul homme mort depuis l'âge de 10 à 45 ans; un feul depuis 3 à 10; point depuis 1 à 3, ni depuis 60 à 70. Celui de Juillet n'en a point de 15 à 50 ans, ni de 70 à 75. Le mois d'Aouft eft celui qui épargne le plus les vieillards de 70 à 85 ans; il n'y en a qu'un dans ce mois pendant les dix années. Les mois d'Avril & de Novembre montrent une fatalité irréguliere & décidée contre les hommes de 30 à 35 ans.

§. VI.

Les Tables VII & VIII contiennent les femmes dans le même ordre que les précédentes.

Ici les filles mortes en naiffant ne font pas feulement 0, 05. de la totalité, & celles qui n'attaignent pas l'année 0, 18. La plus grande vigueur de la vie des femmes eft de 25 à 30, par conféquent cinq années plus tard que celle de la vie des hommes. On voit dans l'âge des femmes un faut dangereux de 45 à 50, comme il y en a un approchant dans celui des hommes de 50 à 55. Celui de 60 à 65 ans paroît le plus fatal aux femmes âgées.

Les femmes deviennent confidérablement plus âgées que les hommes;

à peine un fur mille peuvent-ils paffer 85, & même l'atteindre ; au lieu que 18 femmes fe trouvent dans ce cas, & de ces 18, il y en a 3 qui paffent 90, fur le même nombre de mille.

L'année 1763 a été particuliérement fatale aux filles qui n'ont pas atteint la premiere année.

On voit fur la Tab. VIII, que le mois de Février eft le plus falubre pour les femmes comme pour les hommes. Celui de Juin fournit encore fort peu de morts, & celui de Juillet en a encore une petite quantité. Mais le mois de Mars eft très-mal fain, & après lui Avril & Octobre. Mars & Avril feuls ont enlevé le tiers des filles mortes fous un an ; ils ont auffi fait le plus de ravage parmi les vieilles têtes feminines.

Le mois de Février a ici encore plus de lacunes que fur la tabelle des hommes. Sur 76 filles mortes fous un an, il n'y en a que 3 en Février. Quoique le mois de Mars ait été meurtrier, il offre de grandes lacunes; il n'y eft point mort de femme depuis l'âge de 10 à 40 ans, ni de 50 à 60. Le mois de Juin n'en a aucune depuis 3 à 30 ans, & le mois de Septembre eft remarquable, en ce qu'il n'a que 2 filles mortes fous un an fur 76.

§. VII.

La Table IX. contient les hommes morts dans les mêmes dix années, & rangés felon les maladies qui les ont entraîné au tombeau.

Les garçons morts avant le batême font ici la dixieme partie des hommes morts. Mais ce qui eft bien plus frappant eft, de voir prefque le même nombre d'hydropiques; il y en a 34; & fi l'on peut admettre qu'un homme ne meurt guères de cette maladie avant l'âge de 40 ans, il fe trouve que de 324 hommes qui paffent cet âge à Aigle, il en meurt 34 hydropiques, par conféquent environ le dixieme. Mais fi on confidere qu'il ne meurt encore qu'un bien petit nombre d'hommes de cette maladie, au-deffous de 50 ans; on trouvera la proportion bien plus forte; & mêlant les âges de ceux qui vivent entre 50 & 70 ans, période où cette maladie fait fon fort, on aura $\frac{1939}{20} = 87$. nombre qu'il faut multiplier par 10, pour légaler aux années que les tabelles renferment: par où l'on voit, même toute chofe compenfée, qu'il meurt un homme hydropique fur 24 vivans; de ceux, s'entend, qui font fenfés fufceptibles de ce mal par leur âge. Voyez les âges des habitans fur la Tabelle.

La proportion des hommes morts à Aigle eſt au reſte des hommes morts de la paroiſſe, comme 199 : 327 = $\frac{327}{199}$ = 0, 60. Aigle ne devroit donc avoir que 20 hommes morts par l'hydropiſie pendant ces dix ans ; mais il y en a eu 23 ſelon le relevé des tabelles particulieres que j'ai extrait à ce ſujet.

Si je prends les hommes du bourg d'Aigle entre 50 & 70 ans, par la proportion 100 : 87 = 0, 60 : x j'obtiens x = 522 & $\frac{522}{27}$ = 0,042. Par conſéquent dans ce bourg 42 ſur mille de ceux qui meurent entre 50 & 70 ans, meurent hydropiques ; ſoit le 22me.

Il eſt mort 13 enfans mâles des varioles, pendant ces dix années, dont 12 en 1776, le treiſieme me paroît problématique, étant ſeul mort de cette maladie en 1778. Quoiqu'il en ſoit, cette maladie n'a régné qu'une fois dans ces dix années & a emporté la 76me partie des hommes vivans.

Les fievres putrides qui ont régné en 1772, ont pris 5 à Aigle, ſur 6 qui en ſont morts dans la paroiſſe. Il eſt vrai que la proportion n'eſt pas ſi forte en général.

Je trouve ſur ces mêmes tabelles, que de 9 hommes morts d'apoplexie, il y en a eu 7 à Aigle. Il y a là certainement plus que du hazard. On peut dire la même choſe des 41 morts de convulſions, dont 27 étoient d'Aigle.

La dyſſenterie n'y a pas fait plus de mal qu'ailleurs ; & c'eſt ici le lieu de dire, que l'air d'Aigle eſt réputé ſain pour les étiques. Mais il n'en eſt pas de même des perſonnes atteintes de maladies de langueurs, qui y périſſent en grand nombre.

§. VIII.

La Table X. contient les femmes dans le même ordre comme la précédente contenoit les hommes.

Ici il ſe préſente d'abord 50 femmes mortes d'hydropiſie, preſque la ſixieme partie de toutes celles qui ont payé le tribut à la nature pendant les dix années mentionnées. De ces 50 il en eſt mort 38 à Aigle, & la proportion des femmes de ce bourg, étant à celles du reſte de la paroiſſe comme $\frac{216}{329}$ = 0, 65 il s'enſuit que 100 : 50 = 0, 65 : 32$\frac{1}{2}$. Il y a donc encore 5$\frac{1}{2}$ femmes de trop, qui ſont mortes hydropiques dans le bourg d'Aigle.

Le nombre eſt d'autant plus formidable, que le nombre de ceux qui meurent de cette maladie eſt déja beaucoup au-delà du commun pour la paroiſſe en général.

Je puis ſuppoſer encore ici qu'il ne meurt pas beaucoup de femmes hydropiques au-deſſous de 50 ans, ni au-deſſus de 70. Et dans cette ſuppoſition, j'ai pour toutes celles de cet âge renfermé entre 50 & 70. $\frac{2880}{20}$ = 144 femmes vivantes qu'il faut multiplier par 10, afin de les égaler aux tabelles mortuaires. Cela fait 1440, qu'il faut diviſer par 50, nombre des femmes mortes hydropiques. En réduiſant, j'obtiens $\frac{144}{5}$ = 28 $\frac{9}{10}$ de toutes les femmes vivantes de la paroiſſe, ſuppoſées ſuſceptibles d'hydropiſie, il en meurt donc une ſur 29 = 0, 044.

La proportion des femmes en général, mortes à Aigle, eſt au reſte de la paroiſſe $\frac{216}{329}$ = 0, 65. Je trouve donc le nombre des femmes d'Aigle entre 50 & 70 ans, en diſant 100 : 0, 65 = 1440 : X, ou X eſt égal aux femmes de cet âge à Aigle, & ſe trouve valoir 936. Ce nombre exprime toutes les femmes qui ont vécu conſtamment à Aigle, entre les deux âges fixés, & doit être diviſé par 38, c'eſt-à-dire, par les femmes qui ſont mortes hydropiques à Aigle même, pendant ces dix années dont il s'agit dans mes Tabelles. Or $\frac{936}{38}$ ſont 24 $\frac{12}{19}$ ce qui veut dire que ſur 24 femmes actuellement exiſtantes à Aigle, entre 50 & 70 ans, il en mourra une hydropique dans le cours de l'année.

Ceci eſt pris à toute rigueur; car quand on voudroit objecter qu'il meurt des perſonnes hydropiques, avant 50 & après 70 ans, on n'y gagneroit pas beaucoup. Le nombre de toutes les femmes vivantes, entre les deux âges, de 40 & 80, ſeroit $\frac{70220}{40}$ = 1750. Mais en ce cas il faudroit auſſi trouver par interpolation la ligne de cette maladie ſur les âges; & ſa grande force ſe trouveroit reſſerrée au-delà de l'âge de 55 ans. On trouveroit alors, par une tentative que j'ai faite, que dans l'âge où l'hydropiſie eſt la plus à craindre pour les femmes, il meurt de cette maladie plus de la dixieme partie de celles qui vivent dans cet âge.

J'obſerve ſur cette même Table X, 31 femmes mortes de langueur, c'eſt-à-dire, près de la dixieme partie du total. Le nom arbitraire de langueur eſt bien moins celui d'une maladie proprement ditte, que l'étiquette donnée au reſte deſtructif de pluſieurs autres. Il y a preſque le double plus de femmes ſous cette dénomination que d'hommes; ce qui peut faire croire

croire naturellement que les maux auxquels le ſexe eſt ſujet en particulier, en ſont la cauſe.

De 17 femmes mortes d'apoplexie, ſelon mes tabelles, il y en a 15 d'Aigle ſeul. Nous avons vu que ſur celle des hommes il y en avoit 7 d'Aigle ſur 9; cela donne pour tous les apoplectiques 22 à Aigle ſur le total de 26.

On eſt ſurpris de voir ſur les deux Tab. IX & X, 83 perſonnes mortes de convulſions; mais comme ce nom eſt indéterminé, il ſeroit inutile d'en tirer des déductions.

Je finis par la remarque qu'il y a ſur la Tab. X. Dix femmes mortes en couches; ce qui en donne une par an, ou une ſur 65. Et comme il y a 614 naiſſances, parmi leſquelles peu de jumeaux, il s'enſuit qu'une femme environ perd la vie ſur 61 accouchemens.

§. IX.

Les Tab. XI & XII contiennent les morts de dix années mentionnées par leurs maladies & rangées ſelon les mois, afin de faire voir l'influence des ſaiſons.

On eſt frappé de voir ſur la premiere que les trois mois les plus chauds ne contiennent que trois hydropiques. Juillet n'en a aucun, Août un ſeul, & Juin deux. Il eſt au contraire remarquable que le mois de Février, autrement le plus ſain de tous, en ait cinq. On peut conclure de tout ce que nous venons de voir, 1°. que l'air relâché favoriſe cette maladie d'abord, puiſqu'elle domine manifeſtement plus à Aigle qu'ailleurs. 2°. Que quand cette maladie s'eſt établie, la chaleur ſoutient les malades & le froid leur nuit.

Mais ce que je viens de dire n'eſt appliquable qu'aux hommes; car les femmes ont, au contraire, plus à craindre l'été que l'hiver, & l'automne leur ſemble la ſaiſon la plus favorable quand elles ſont affligées de ce mal. Sans doute que la conſtitution du ſexe entre pour beaucoup dans le traitement des maladies; & par des obſervations ſemblables on ſe croiroit preſque autoriſé de conclure, qu'on ne porte pas toute l'attention poſſible à la différence que les ſexes demandent dans les maladies qui portent le même nom, pour l'un comme pour l'autre.

§. X.

J'ai déja parlé en paſſant de la Tab. XIII, c'eſt elle, ou du moins une ſemblable, qui m'a ſervi pour en tirer la Tab. XIV. Les propriétés de cette derniere tabelle ſont très-multipliées. L'état de population d'Aigle y eſt ſuppoſé permanent, c'eſt-à-dire, que les naiſſances ſont égales aux morts; cela n'eſt pas exactement vrai. Mais les nouveaux venus remplacent le déficient des naiſſances & même au-delà, comme on verra. Ce que je dis, eſt ſi vrai, que le nombre 2249, pour tous les habitans de la paroiſſe d'Aigle, eſt peut-être le plus conſtamment vrai, depuis long-temps; & c'eſt celui qui eſt trouvé par ma tabelle, comme auſſi celui de la figure Tab. XIII, lorſqu'on additionne les quantités exprimées par les ſurfaces, entre les deux lignes des ordonnées & des abſciſſes, ou pour mieux dire, lorſqu'on additionne la valeur des ſurfaces des figures formées par ces deux différentes lignes.

La premiere colonne contient l'âge des morts ou des nouveaux nés, comme on veut; elle ſignifie que de $32\frac{7}{10}$ de garçons qui naiſſent par an dans la paroiſſe d'Aigle, il n'y en aura plus que $23\frac{1}{2}$ en vie au bout d'un an, & 22 au bout de la ſeconde année. J'étois obligé de me ſervir de fractions décimales, à cauſe du petit nombre; ſi je les avois négligées, je n'aurois rien pu faire. On voit que ſi Aigle étoit dix fois plus peuplé, il y auroit alors 22677 habitans & 327. + 329. morts par an: on n'auroit en un mot qu'à joindre les chiffres décimales aux nombres entiers.

On voudroit, par exemple, ſavoir combien de perſonnes il y a encore en vie de ceux qui ſont nés 40 ans auparavant; on trouvera 13 vis-à-vis de 40, & c'eſt le nombre des mâles, $16\frac{1}{2}$ pour les femmes, en tout 29 perſonnes des deux ſexes qui reſtent en vie de 65,6 au bout de 40 ans.

Si on vouloit ſavoir combien d'hommes & de femmes il y a actuellement en vie dans la paroiſſe d'Aigle, qui ayent paſſé l'âge de 40 ans, on le trouveroit à la troiſieme & cinquieme colonne 324 + 443 = 767; c'eſt-à-dire, 324 hommes & 443 femmes.

Il ſeroit inutile de m'arrêter ici plus long-temps à déduire vingt autres propriétés de cette table: on les trouve dans les ouvrages qui en traitent, & qui ont cette recherche pour but (*a*). Mais je veux m'arrêter

---

(*a*) *Lambert, Beytrüge zur mathematic band* 1 & 2, en parle avec la clarté & la préciſion qui ſont propres à cet homme célèbre.

& confidérer la différente progreffion de la vie des hommes & de celle des femmes.

Celle des hommes finit d'une maniere abrupte & comme s'il y avoit un obftacle infurmontable qui s'oppofât à ce qu'un homme vive au-delà de l'âge de 80 à 85 ans dans cette paroiffe. Leur ligne finit par 1, 2, annuellement, foit par 12, dans dix ans. Or les différences des cinq dernieres années de cette ligne font, felon Tab. XIV, – 0, 5. – 0, 3. – 0, 3. – 0, 2. – 0, 1. Si on cherche quels feroient les termes qui devroient naturellement fuivre les deux derniers, fuppofant la progreffion égale à celle de ceux-ci; on trouve 1, 1. 1. 0. dont la différence feroit égale à celle des derniers termes des femmes, c'eft-à-dire, – 0, 1. – 0, 1. Mais il eft abfolument impoffible de rien ftatuer là-deffus, vu que la nature brufque dont cette ligne de vie finit, ne femble permettre qu'à quelques êtres très-rares, fur un très-grand nombre, d'outre-paffer la borne fatale de 85 ans. La ligne progreffive de la vie des femmes eft au contraire d'une nature bien diverfe: les différences des cinq dernieres années font très-régulieres, – 0, 1. – 0, 1. – 0, 1. – 0, 1. – 0, 1. Il paroît donc que fur un grand nombre de femmes la progreffion prendroit une tournure afymptotique, qui pourroit conduire une fraction fort loin, & par conféquent faire parvenir une femme à un âge très-avancé.

Cependant comme la paroiffe ne jouit pas d'un air également falubre, il eft bien naturel de croire que la précifion mathématique n'a pas toujours lieu; & on ne peut pas même l'exiger par bien des raifons. Il faudroit, par exemple, tirer autant de lignes qu'il y a de villages de différentes fituations. On doit donc fe tenir à la généralité & admettre des exceptions, qui font cependant très-rares.

Il en exifte néanmoins une actuellement; c'eft un homme de 88 ans, qui eft encore en bonne fanté, à Corberiers: mais Corberiers eft montagne & n'a ni connexion, ni comparaifon avec l'air d'Aigle.

Il ne me refte plus qu'une chofe à obferver fur ceci; c'eft qu'ayant conftruit mes tabelles pour montrer les âges de cinq en cinq ans, il eft incertain dans quelle année entre 80 & 85, l'homme le plus âgé eft mort, felon ma figure, il a eu 85 ou tout près, & c'eft, autant qu'il m'en fouvient, fon âge en effet. Mais la femme la plus âgée n'eft allée qu'à 94, & la figure la donne telle, lorfqu'on tire l'ordonnée jufte.

§. XI.

J'ai extrait ſur des tabelles les naiſſances de la paroiſſe d'Aigle, ſelon les mois où elles ſont tombées; j'en donnerai ici le réſultat en peu de mots. Dans les dix années il n'eſt né que 17 garçons au mois de Février, & le même nombre de filles au mois de Mai; le dernier mois a le moins de naiſſances en général, c'eſt-à-dire, 40 en tout. Il eſt aiſé d'en comprendre la raiſon; car ſi on compte trois mois en avant, on tombe dans la ſaiſon la plus laborieuſe & la plus chaude de l'année: les mois les plus fertiles ſont Novembre & Janvier. Dans les païs Catholiques on chercheroit la raiſon de ceci dans le Carnaval & le Carême, parce que les extrêmes ſe rapprochent; ils me ſemble que la nature humaine eſt la meilleure raiſon à alléguer pour toutes les croyances.

§. XII.

La nature de la ligne qui décrit la vie humaine étant de nature inconnue, on ne peut rien ſtatuer *a priori* pour trouver des dattes de population. La formule dont on ſe ſert ordinairement eſt $\frac{m + n}{2} + y = X$, ou m eſt le nombre des morts, & n celui des naiſſances annuelles; y ſignifie le quotient de X par $m + n$. X eſt le nombre des habitans. Mais il eſt aiſé de voir qu'on ne peut ſavoir X qu'à *poſteriori*, dès lors la formule eſt inutile & ne ſert abſolument que de ſigne d'opération après coup. La meilleure maniere de trouver le nombre actuel des habitans d'un lieu quelconque eſt, d'en chercher les morts & les naiſſances pour dix ans; de ſavoir l'âge des morts au moins par dix ans, & d'en tracer une figure dont on relève une tabelle. Mais il eſt néceſſaire de ſavoir les morts de la premiere année & d'avoir même encore une autre datte entre 1 & 10, à cauſe de la grande courbure que les ordonnées donnent à la ligne, de 0, à 3 ans.

§. XIII.

S'il y avoit plus d'ordre dans les régiſtres de paroiſſe, il ſeroit très-aiſé

d'avoir des états de population bien rédigés; & je ne puis m'empêcher d'obſerver la légéreté avec laquelle on tient compte à la campagne de l'exiſtence civile du citoyen. Toute ſa ſûreté repoſe ſur les régiſtres de la Cure, tenus ſelon le cœur de l'homme qui en eſt nanti. L'état civil d'un grand nombre de gens dépend d'un incendie, d'une négligence ou d'une méchanceté. Point de controle au Greffe pour une choſe ſi eſſentielle; pendant que le droit d'une poule ou d'un œuf ſera conſigné ſur vingt documens de parchemin.

Le public d'Aigle doit donc d'autant plus de reconnoiſſance à ſon Paſteur actuel, de l'ordre qui régne dans ſes régiſtres; depuis qu'il les tient, l'âge & les maladies des deffunts y ſont marqués avec pluſieurs autres particularités; & ce digne Paſteur peut encore en ceci ſervir de modelle à tout Eccléſiaſtique, qui déſire ſincérement de mériter la vénération de ſon troupeau.

§. XIV.

Le Gouvernement ordonna en 1763, un dénombrement général, & Mr. le Doyen de Coppet a eu la complaiſance de me communiquer celui de ſa paroiſſe. J'en donnerai ici les tabelles telles qu'elles furent remplies par Mrs. les Paſteurs ſur des imprimés. On verra aiſément que ſi le dénombrement a manqué d'exactitude; c'eſt qu'il falloit remplir des tabelles équivoques & incomplettes, peut-être même contradictoires. Dans des dénombremens pareils, on devroit ſe piquer de toutè la clarté poſſible, & embraſſer à la fois tout ce qui eſt rélatif au bonheur d'un païs, tout ce qui peut inſtruire le Gouvernement ſur l'état de ſes ſujets.

J'ai ſous les yeux les batêmes depuis 1701, il y en a eu 626 pour la premiere dixaine d'années du ſiécle, 518 pour la ſeconde, & 563 pour la troiſieme; ce qui porte juſqu'en 1730.

Les morts ne commencent à être marqués ſur les régiſtres d'Aigle qu'en 1728, preuve du bon ordre qu'on tenoit, de maniere ou d'autre. Comme on n'annonce que les batêmes, les enfans morts auparavant n'y ſont pas: il faudroit donc ajouter par-tout 59, ſur chaque dixaine d'années, pour avoir le total des naiſſances; ce nombre étant celui des enfans morts avant le batême. Cette étiquette de batêmes eſt fauſſe; il n'importoit en rien au Gouvernement de ſavoir combien il y avoit de batiſés; mais beaucoup de connoître le nombre des nés. La premiere queſtion intéreſſe à la vérité le

Pasteur & le Marguiller ; mais c'est la derniere seule qui concerne l'homme d'Etat & le patriote, qui n'ignorent pas que nous vivons en pays chrétien.

Et c'est ici le lieu de dire, qu'il importe au citoyen d'être reconnu pour tel, dès son entrée dans le monde, comme lorsqu'il en sort. On sait assez les procès qui peuvent survenir par défaut d'exactitude & de formalité à cet égard. L'homme est citoyen dès qu'il naît, il hérite & remet son bien aquis, avant le batême comme après : pourquoi donc le compter pour zero ? Il y a plus ; la mortalité du premier âge mérite l'attention d'un bon Gouvernement à beaucoup d'égards ; & on l'a si bien reconnu, qu'on a porté des regards aussi sages que charitables de ce côté-là, dans la plus grande partie de l'Europe, & même dans ce païs.

Je commencerai par donner une tabelle des batêmes & des morts, depuis 1729, en la continuant jusqu'en 1779, exclusivement, on aura 50 années.



TABELLE

Des Batêmes & des Morts de 1729 - 1778.

C

Années	*Batêmes*	*Total par 10 ans.*	*Morts*	*Total par 10 ans.*	*Années*	*Batêmes*	*Total par 10 ans.*	*Morts*	*Total par 10 ans.*
1729	71		69		1759	41		44	
1730	56		67		1760	44		55	
1731	61		56		1761	49		42	
1732	58		69		1762	58		49	
1733	71		54		1763	48		87	
1734	55		39		1764	61		57	
1735	58		62		1765	57		92	
1736	61		52		1766	70		58	
1737	77		50		1767	55		45	
1738	59	627	65	583	1768	47	530	71	600
1739	57		49		1769	57		52	
1740	78		59		1770	67		51	
1741	46		78		1771	58		60	
1742	62		68		1772	56		87	
1743	54		57		1773	60		60	
1744	52		37		1774	56		48	
1745	59		41		1775	60		59	
1746	63		108		1776	83		77	
1747	50		62		1777	57		54	
1748	60	581	72	631	1778	60	614	108	656
1749	57		52						
1750	63		83						
1751	53		37						
1752	65		60						
1753	64		57						
1754	48		60						
1755	50		71						
1756	54		46						
1757	59		52						
1758	48	561	64	582					

	Sommes (Batêmes)	(Morts)
de 1729 à 1738	627	583
1739 à 1748	581	631
1749 à 1758	561	582
1759 à 1768	530	600
1769 à 1778	614	656
	2913	3052

Selon cette tabelle, la paroiſſe d'Aigle ſemble avoir perdu 139 de ſes habitans pendant les 50 années que cette tabelle comprend: mais outre les nouveaux venus que nous verrons ci-après, il faut conſidérer l'erreur où l'étiquette de batême induit ici. Les morts ſont tous ſur les régiſtres mortuaires; au lieu que les nouveaux nés ne ſont pas ſur les rolles chrétiens de Mrs. les Paſteurs. Nous voyons cependant ſur les Tab. IX & X, qu'il y a 59 enfans morts avant le batême, pendant les dix années 1769-1778. Or 59 X 5 = 295, ſomme qu'il faut ajouter à celle des batêmes des 50 ans; & 2913 + 295 ſont 3208. Et voilà la ſomme des nouveaux nés qui ſurpaſſent préſentement les morts de 156. Cette ſomme de 3208: 5 donne 641 naiſſances pour 10 ans.

La différence du nombre des habitans que le Gouvernement peut apprécier par les Tabelles de 1763, dans la paroiſſe d'Aigle, n'eſt pas moins que de 295 éloigné du vrai; & au lieu de juger une diminution de 139, depuis le commencement de ce ſiécle, il faut au contraire compter une augmentation de 156, d'après la tabelle ci-deſſus, lorſqu'elle eſt rectifiée. On conçoit facilement combien l'eſtimation de l'état général de population de tout le païs doit avoir été erronnée. Si l'erreur a été par-tout comme à Aigle, il ſe trouve que ſur tout le canton de Berne elle emporte dans le compte de ces 50 ans, environ 46,000 perſonnes, ſuppoſé qu'on ait fait l'eſtimation par ces dattes; & voilà comme on peut ſe tromper ſur l'étiquette de batême!

Sur ma Tab. I, la même correction eſt néceſſaire; à 614 naiſſances, qui ne ſont que le relevé des régiſtres batiſmaux, il en faut ajouter 59. pour lors on aura 673 naiſſances en dix ans, & les morts ne ſurpaſſeront plus les naiſſances; il y aura au contraire 17 naiſſances de plus que de morts.

La Tab. C de pag. 87, renferme quelques particularités dont je ferai mention en peu de mots. Les années 1746 & 1778, diſtantes de 32 ans, ſont les plus meurtrieres; chacune a 108 morts. Les deux années de 1744 & 1751, ſont l'oppoſé, & n'ont que 37 morts chacune.

§. XV.

Juſques ici toutes mes tabelles ſont tirées des régiſtres de la Cure d'Aigle, & mes calculs ſont artificiels. Je vais préſentement en donner une du dénombrement de 1763, qui devroit être juſte, mais qui eſt ſi mal imaginée qu'on ne peut pas y compter beaucoup.

TABELLE

TABELLE - D.

	Hommes.				*Femmes.*			
	Au-dessous de 16 ans.	*De 16 à 60 ans*	*Au-dessus de 60 ans.*	*Veufs.*	*Au-dessous de 14 ans.*	*De 14 à 50 ans.*	*Au-dessus de 50 ans.*	*Veuves.*
Aigle & ses dépendances .	211	389	73	40	177	428	153	83
Yvorne . .	89	133	20	11	76	146	54	29
Corberier .	33	70	8	6	26	57	31	17
	333	592	101	57	279	631	238	129

La division de cette Tabelle est un peu différente de la mienne ; mais l'objet n'est pas considérable. Vervey & Fontaney sont compris dans Aigle. Mais ce qui rend cette Tabelle confuse, sont les veufs & les veuves qui n'ont que faire ici, où il s'agit d'âge & non d'état. Les veufs & les veuves ayant aussi un âge doivent nécessairement être compris dans les colonnes précédentes, & c'est aussi ce que Mr. le Doyen de Coppet m'a affirmé. A ce compte, j'ai 1028 hommes & 1148 femmes, en tout 2176 habitans; bien-tôt nous verrons une tabelle où cela est bien différent. En attendant j'observe ici qu'il doit y avoir à Aigle & dans la paroisse en général, moins de garçons au-dessous de 16 ans & plus de filles au-dessous de 14, que cette Tabelle donne. Ma Tab. XIV me donne 314 garçons & 319 filles par le calcul. L'instruction qui suivoit ces Tabelles auroit peut-être pu me donner quelque lumiere sur plusieurs choses; mais elle ne s'est plus trouvée.

Voici une Tabelle du même dénombrement, qui eſt différente pour la ſomme.

E.

TABELLE du nombre des Bourgeois à celui des non Bourgeois.

	Feux.	*Bourgeois.*	*Habitans non bourgeois.*	*Gens ſans bourgeoiſie.*
Aigle & ſes dépendances.	379	715	708	83
Yvorne . .	139	454	66	20
Corberiers .	66	251	15	0
	584	1420	789	103

Comme cette Tabelle paroît faite en ſuivant les maiſons, elle me ſemble bien plus ſûre que l'autre.

Le nombre des habitans eſt, à

Aigle	1506
Yvorne	540
Corberiers	266
Total . . .	2312

Sur la Table D. *page* 89.

Aigle n'en a que . .	1431
Yvorne	518
Corberiers	225
Total . .	2174

La différence de ces deux ſommes eſt 138, elle ne peut pas provenir

des Allemands, n'y en ayant pas à Corberiers, & très-peu à Yvorne. Si l'instruction n'étoit pas perdue, on auroit probablement trouvé d'où cette différence vient. Tenons-nous en attendant à la Tab. E, pour le nombre, comme le plus sûr; & voyons les changemens qu'il y aura à faire pour le porter en 1769, époque où mes Tabelles commencent.

TAB. - F.

Tabelle pour trouver le changement de population de 1763-1768.

	Batêmes.			*Morts.*		
Années.	*Garçons*	*Filles.*	*Total.*	*Garçons*	*Filles.*	*Total.*
1764	33	28	61	51	36	87
1765	29	28	57	50	42	92
1766	45	25	70	32	26	58
1767	24	31	55	23	22	45
1768	20	27	47	35	36	71
Total.	151	139	290	191	162	353

A cette Tabelle il faut ajouter l'année 1763, qui a été oubliée, alors j'ai 296 naissances & 360 morts.

Pour avoir les naissances il faut ajouter aux batêmes ceux qui sont morts auparavant; ce qui fait 33 pour six ans. J'obtiens ainsi 296 + 35 = 331. Les morts sont 360, & ainsi il se trouve que par la mortalité, la population a diminué de 29 habitans, de 1763 en 1769. 2312 - 29 = 2283 nombre qui donne les habitans de la paroisse d'Aigle du temps de mes Tabelles, sans l'émigration & les nouveaux venus. Ma Tab. XIV n'en contient que 2249. Mais cette différence est si peu de chose, qu'on est surpris de voir un calcul aussi combiné aller aussi près du vrai.

Voici maintenant les Tabelles des émigrans & des nouveaux venus, qui porteront la derniere main à la correction que je puis donner à cet état de population.

TAB. – G.

Les émigrans de 1753 - 1762, faisant 10 ans.

	Au service militaire.	*Chez l'étranger.*		*Total.*
		Hommes.	*Femmes.*	
Aigle & ses dépendances.	29	11	2	42
Yvorne . .	15	1	0	16
Corberiers . .	19	0	1	20
Total.	63	12	3	78

TAB. – H.

Habitans rentrés dans les dix années 1753 - 1762.

	Du service militaire.	*De chez l'étranger.*		*Total.*
		Hommes.	*Femmes.*	
Aigle & ses dépendances.	13	6	1	20
Yvorne . .	3	1	1	5
Corberiers . .	5	0	0	5
Total.	21	7	2	30

Afin de tirer les conséquences de ces Tabelles pour la population, il eſt néceſſaire d'établir la proportion des hommes aux femmes. Quoiqu'il y ait quelque erreur dans la Tab. D. pag. 89, il paroît néanmoins qu'elle eſt ſeulement ſur la totalité & non dans la proportion, que je trouve à peu-près telle par d'autres réſumés : elle eſt à la vérité un peu plus forte ſur Tab. XIV; mais il y a pour cela d'autres raiſons, dont l'explication deſquelles me conduiroit trop loin.

Faiſant donc la proportion, (Voy. p. 89 & ſuiv.) 2178 : 2283 = 1028 : X hommes. J'obtiens 1077 hommes, qui déduits de 2278, me donnent 1201 femmes.

Par les Tab. G & H, il eſt reſté hors du païs 49 hommes & une femme; ce qui porte pour 6 ans, 29 hommes & une femme. Reſte pour la population de 1769, 1048 hommes, & 1205 femmes; en tout 2253 habitans.

Voici préſentement la Tabelle des nouveaux venus; ſource puiſſante du maintien de la population; mais qui prouve en même temps ſa décadence fonciere.

TAB. – I.

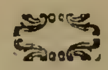
Nouveaux habitans reçus dans les dix années 1753 - 1762.

	Bourgeois.	Non Bourgeois.		
		Du Canton.	De l'étranger.	Total.
Aigle & ſes dépendances.	37	130	0	167
Yvorne . .	34	16	1	51
Corberiers . .	14	5	0	19
Total.	85	151	1	237

Dans cette Tabelle, ſont compris, hommes, femmes & enfans de tout âge; mais il n'eſt pas douteux que la plupart ont acquis l'âge nubile: nous verrons cela plus commodément ci-après. La proportion donne pour 6 ans, de nouveaux venus 142, dont il y aura par le calcul 66 hommes & 76 femmes. Donc, ſomme totale des habitans en 1769, 1114 hommes, 1281 femmes, en tout 2395. La population en général a donc gagné dans les ſix années 1763-1768, 83 habitans effectifs; & voilà le point que je cherchois. Cela fait une augmentation de 13⅚ habitans par an.

§. XVI.

On ſe tromperait cependant beaucoup en jugeant par cette augmentation, que la paroiſſe d'Aigle fleurit en effet. Le factice de ſa population paroît par la Tab. I. Elle reçoit un très-grand ſecours des nouveaux venus; car ſi on ſuppoſe que les premiers ont l'un portant l'autre plus de 20 à 25 ans, ils auroient été plus du double en nombre en naiſſant. C'eſt donc environ 14 par an qu'il faudroit ajouter à la mortalité, & plus du double pour les naiſſances, lorſqu'il ſeroit queſtion d'examiner l'effet du climat ſur la population: on auroit pour lors, batêmes 614 + 59 enfans morts auparavant, + 142 nouveaux venus, + 140 qui y ſeroient nés & qui ſont déja morts, & 656 morts, + 140 qu'il faut ſuppoſer pour les étrangers nouveaux arrivés. Cela donneroit 955 naiſſances & 796 morts. En faiſant la ſouſtraction, on trouveroit 159 en 10 années dont les naiſſances ſurpaſſent. Mais l'inſtabilité des étrangers dans la paroiſſe diminue ce nombre de beaucoup & me porte à croire que le gain réel de la population eſt très-petit. Les naiſſances ſeules décident ſans appel, par une ſuite d'années de l'état réel de population; elles en ſont le *criterium*. Or en ajoutant les 59 morts avant le batême pour chaque dix années, j'ai pour la premiere dixaine du ſiécle, 68 naiſſances par an; pour la ſeconde 57; pour la troiſieme 62; pour la quatrieme 68; pour la cinquieme 66; pour la ſixieme 62; pour la ſeptieme 58; pour les années ſuivantes 67. Il paroît après tout, qu'il n'y a point d'augmentation ſenſible, & que les nouveaux venus ſe fondent totalement.



§. XVII.

Je vais présentement faire quelques confidérations fur la population d'Aigle en particulier. Cet endroit, beaucoup plus mal fain que le refte de la paroiffe, mérite qu'on en faffe voir la différence, du moins en gros.

Sur Tab. I & II, les naiffances font aux morts, pour Aigle en particulier = 329: 414. Par la proportion ordinaire, il fe trouve qu'il faudroit ajouter au premier nombre 31, pour les enfans morts avant le batême. Mais je trouve fur mes Tabelles d'analyfe qu'il y en a eu 43; ce qui prouve encore une caufe locale de mortalité, jufques à la premiere origine de l'homme, 329 + 43 = 372. Il y a donc eu dans les dix années 1769-1778, 42 morts de plus que de naiffances à Aigle.

Pour les fix années fuivantes, j'ai en tout 331 naiffances & 360 morts. Mais par les proportions 673 nés dans dix ans en général; 372 nés à Aigle dans le méme temps = 331, nés en fix ans: nés à Aigle en 6 ans; j'obtiens 186, & pour les morts 656: 414 = 360: 227; j'obtiens 41 morts de plus que de naiffances, ceux avant le batéme compris. Il y a eu felon les Tab. G & H, 42 émigrans à Aigle, dont 20 feulement font rentrés dans dix ans; ce qui fait une perte annuelle de 2 habitans; 41 + 12 font 53 habitans qu'Aigle feul a perdu dans 6 ans; ce qui fait environ 9 perfonnes annuellement.

Mais ce bourg a en outre acquis 167 nouveaux venus dans dix ans, ce qui fait 100 pour les fix années 1763-1768; cela lui donne à la vérité une augmentation apparente de 59 habitans de gain, qui n'eft cependant qu'une plus grande preuve du climat deftructif; car cette augmentation fe perd & ne s'apperçoit nullement par une augmentation proportionnelle de naiffances; ce qui devroit cependant néceffairement arriver, fi l'augmentation fructifiait. La grande partie des nouveaux venus font des gens peu ftables, & fur lefquels on ne peut compter en aucune façon; & cette réflexion réduit la queftion. Quel eft l'état réel de la population d'Aigle? à fa premiere fimplicité, c'eft-à-dire, à l'état des naiffances & des morts annuelles.

§. XVIII.

Il eſt néanmoins certain que le mode de population ne ſe pouvoit ſavoir que par les recherches que j'ai faites ; elles prouvent que cette population ne ſe maintient qu'au dépend du reſte de l'Etat. De 237 nouveaux venus à Aigle, il y en a eu un ſeul de l'étranger, comme le démontre Tab. I, & les exceptions qu'on pourroit faire, d'étrangers établis à Aigle, ſous le titre d'autres petites bourgeoiſies, ſeroient en petit nombre. Voici par exemple, une petite Tabelle qui contient les Allemands qui ont habité dans le bourg d'Aigle, en deux différentes époques, diſtantes de dix années, telles que je les ai extraites des livres de Mr. Frey, Paſteur Allemand, qui a eu la complaiſance de m'aſſiſter en ceci. Je n'ai fait que joindre enſuite le petit nombre qui demeure dans le reſte de la paroiſſe.



TABELLE

TAB. - K.

Allemands qui habitoient dans le Bourg & dépendances d'Aigle.

En l'année.	Hommes. Sous 16 ans.	de 16 à 60 ans.	Au dessus de 60	Total.	Femmes. Sous 14 ans.	de 14 à 50 ans.	Au dessus de 50	Total.	Il y en a Veufs	Mariés.	Il y en a Veuves.	Mariées.
1772	12	28	4	44	16	40	6	62	4	11	5	13
1782	5	34	2	41	22	36	6	64	3	17	5	16

Il y eut donc en 1772, en tout 106 habitans Allemands à Aigle, & 4 à Yvorne; dont 1 homme à 3 femmes. En 1782, il y en eut 105 à Aigle, & 12 à Yvorne, dont 4 hommes & 8 femmes. Il y eut donc une augmentation de 7 Allemands dans cette paroisse, dans ces dix ans,

Ces Allemands sont comme je l'ai déja dit, d'un séjour précaire dans ce pays, & ceux qui s'y établissent deviennent romans au bout d'une ou de deux générations. C'est en bonne partie une conduite peu réglée qui chasse ces gens de chez eux; c'est le bon vin qui les appelle ici, & qui les y naturalise. Le Roman ne va presque jamais s'établir dans le pays Allemand, quoique le siége du Gouvernement semble devoir les attirer; mais c'est que le vin y est cher ou mauvais.

Les batêmes des Allemands doivent encore être ajoutés aux naissances. Tab. I. On y en voit-là 34; mais c'est beaucoup trop (*a*). Le terme moyen des mariages actuels est 14, pour les Allemands, & si ces mariages

(*a*) Voy. *Discours préliminaire*, pag. 111.

produiſſent comme les autres, ce qui eſt naturel à ſuppoſer, il ne doit y en avoir que 23 dans dix ans. Il y avoit en 1763, 394 mariages actuels & 57 naiſſances par an, les enfans morts non chrétiens compris. Aujourd'hui on peut faire la proportion 400 : 67 = 14 : 2, 3. moyennant cela le nombre total des naiſſances de 1769 - 1778, eſt de 614 + 59 + 23 = 706. & ſelon cette derniere expreſſion, il y a eu annuellement 5 naiſſances de plus que de morts ; augmentation abſolument due aux nouveaux venus, ſans leſquels les habitans d'Aigle s'éteindroient par une ſerie décroiſſante H - E, H - 2 E + a, H - 3 E + 2 a + b, H - 4 E + 3 a + 2 b + c ou H eſt égal aux habitans ; E aux étrangers annuellement arrivans.

§. XIX.

Je vais maintenant tirer les corollaires de tout ce que je viens de dire.

1°. Aigle, entant que paroiſſe, doit être diviſé en Aigle même, comprenant Fontanay, le Cloitre &c. & cette diviſion doit être encore ſubdiviſée ; Aigle proprement dit avec le Cloitre &c., devant être réputée très-mal ſain, conſumant non-ſeulement ſes propres habitans ; mais encore une grande partie des étrangers qui s'y établiſſent. L'autre diviſion au contraire, qui comprend le reſte de la paroiſſe, eſt ſalubre, & proſpère par elle-même ſans ſecours ſenſible d'étrangers. Les ſervices militaires font beaucoup de mal à ce pays, qui manque déja de bras. Il y a 42 hommes de perdus dans dix années, gens de la meilleure conſtitution & à la fleur de l'âge. Il falloit 90 naiſſances & au-delà, pour faire parvenir ce nombre d'hommes à l'âge propre pour la guerre ; & les recrues qui ſont ſorties au nombre de 63 pendant le temps indiqué, auroient vécus trente ans dans ce pays, avant que d'avoir été réduites au même nombre, où dix années de ſervices les ont miſes ; ils auroient travaillé, gagné & peuplé ; tout cela eſt perdu ! Et tout cela, pourquoi ?

Par une notte de Mr. le Doyen de Coppet, il paroît qu'à ſon arrivée à Aigle, il y avoit 55 à 60 enfans à l'école de Corberiers ; aujourd'hui il n'y en a plus que 20 à 30 ; ce qu'il attribue au ſervice. Il y a quelques années que l'on y comptoit plus de 20 garçons au ſervice militaire, dont les deux tiers en Piémont.

§. XX.

Je joins ici quelques Tabelles qui donneront une idée de l'état de la paroiſſe, rélativement au bien être des habitans. On y verra que ſi le bourg d'Aigle eſt le plus riche en maladies, il l'eſt auſſi en pauvres; c'eſt une conſéquence naturelle. Par la premiere de ces Tabelles, il y a la cinquieme partie des habitans en général, au nombre des pauvres; la quatrieme en contient près du quart. Ces Tabelles étoient faites pour le dénombrement de 1763 (*a*).

TAB. - I.

Etat des familles pauvres.

	pauvres Peres & Meres.	*Enfans.*		*Total.*
		Mâles.	*Filles.*	
Aigle & ſes dépendances . .	106	82	109	297
Yvorne . . .	27	21	28	76
Corberiers . .	22	20	30	72
Total	155	123	167	445

(*a*) Par une obſervation de Mr. le Doyen de Coppet, il paroît que l'état des pauvres a un peu changé depuis ces Tabelles; qu'Yvorne perd & que Corberiers ſe remet; au reſte la diminution des habitans à Corberiers, peut avoir fait proſpérer le reſte: un petit terrain ſur un roc ne peut fournir de ſubſtances qu'à un nombre déterminé d'habitans.

Aigle occupe dans la paroiſſe, par ſes habitans, nombre rond, 0, 66. Yvorne 0, 23. Corberiers 0, 11. & ſelon cette Tabelle, les pauvres ſont pour Aigle = 0, 67. pour Yvorne = 0, 17. & pour Corberiers = 0, 16. Yvorne eſt donc dans un état de proſpérité très-conſidérable, vis-à-vis des autres Communes; & ceux de Corbériers au contraire ſont très-pauvres. Des montagnards, qui ont des vignes dans la plaine, & point de manufactures, ne ſauroient être à leur aiſe; c'eſt le cas de Corbériers, & de pluſieurs autres villages dans le Gouvernement d'Aigle. Ces gens perdent leur temps à courrir, travailler leurs vignes, & le produit, chétif, par le mauvais travail, ſe boit preſque tout par eux-mêmes.

TAB. – M.

Autres Pauvres.

	Orphelins.		*Pauvres ſans enfans.*		*Invalides d'âge moyen.*			
	Garçons.	*Filles*	*Garçons.*	*Filles*	*hommes.*	*Femmes.*	*Vieillards des deux ſexes.*	*Total*
Aigle & ſes dépendances	1	5	6	11	0	3	48	74
Yvorne	2	3	0	2	0	1	5	13
Corberiers	0	0	1	1	0	0	7	9
Total	3	8	7	14	0	4	60	96

TAB. – N.

Totalité des Pauvres.

	Qui ont besoin de quelques secours		*Qui ne vivent que d'aumônes.*		
	Enfans.	*D'âge moyen.*	*Enfans.*	*Invalides. Vieillards.*	*Total.*
Aigle & ses dépendances . .	197	126	0	48	371
Yvorne	54	30	0	5	89
Corberiers . .	35	39	0	7	81
Total	286	195	0	60	541

Selon cette Tabelle générale des pauvres, ces communes sont dans le rapport suivant :

Aigle, par sa population . = 0, 66. par ses pauvres = 0, 68.
Yvorne . . . . = 0, 23. . . . . . = 0, 17.
Corbériers . . . . . . = 0, 11. . . . . . = 0, 15.

Par où il paroît clairement, qu'il y a à Corbériers un vice qui jette cette commune hors de toute proportion, rélativement à l'état de bien être de ses habitans. Ce village a presque autant de pauvres qu'Yvorne, qui a plus du double de ses habitans.

Ce feroit ici le lieu d'examiner la caufe de la profpérité d'Yvorne, village qui fe diftingue à tous les égards poffibles du refte de la paroiffe; mais la nature de cet ouvrage n'admet point cet examen. Ce fera la tâche d'un Topographe futur du Gouvernement d'Aigle. Une bonne topographie de ce pays feroit un ouvrage très-intéreffant: mais il faut des temps plus heureux pour pouvoir l'entreprendre avec fruit.

§. XXI.

L'année 1778 ayant été fi meurtriere à Aigle, je fus curieux de comparer mes Tabelles de mortalité de cette année avec mes Tabelles metéorologiques; & voici ce que j'ai obfervé.

Le mois de Janvier n'eut que trois morts. Son commencement fut froid, la fin douce. Il y eut en tout 9 jours de pluie, dont j'obtins 2, 34 pouces d'eau; le vent étoit prefque toujours Eft au Sud-Eft, jamais Nord, & Oueft feulement par petits intervalles.

Le mois de Février n'eut que trois morts. Ce fut le mois le plus fec que j'aie vû; il n'y tomba en tout que 0, 73 pouces de pluie en 6 jours pluvieux: le thermométre de Fahrenheit n'y fut jamais au-deffous de 21.° & monta plufieurs fois à 44,° à midi. Les vents furent affez partagés. Ce mois étoit affez égal & très-fec.

Celui de Mars eut 10 morts, il fut par conféquent mal-fain. De 9 jours de pluie qui donnerent enfemble 3, 83 pouces d'eau, il y en eut un qui feul en donna 1, 6 pouces. Il y eut du tonnerre le 8, & le 14 il fit un tremblement de terre affez vif. La température fut fort inégale ce mois-ci. Le thermométre monta le 23 à 61,° & redefcendit enfuite à 27.° La variation du barométre étoit plus forte que je ne l'aye jamais vue à Aigle, & portoit 1, 33 pouces. L'électricité étoit auffi plus forte le 12, que je me fouvienne de l'avoir vue; & je trouve plufieurs autres obfervations curieufes fur la Tabelle de ce mois. Les vents étoient prefque toujours Nord-Oueft & Oueft.

Dans le mois d'Avril il mourut 7 perfonnes, il y eut 12 jours de pluie; mais tous ne produifirent que 2, 49 pouces d'eau. La moitié des jours étoient clairs & les variations pas trop fortes, excepté le thermométre qui en a 32.° c'eft-à-dire, de 38.° à 70. L'hygrométre fur-tout ne varia que peu: le vent étoit toujours du Nord à l'Oueft, à l'exception de quel-

ques matinées. Je trouve parmi les obſervations de ce mois qu'il y a eu abondance de fievres de toute eſpèce.

Le mois de Mai a eu 10 morts. Il y a eu 14 jours pluvieux, qui ont fourni 3, 8 pouces de pluie. Le commencement de ce mois a été fort chaud, & cela s'eſt paſſablement ſoutenu; les vents ont preſque toujours été Oueſt & quelques fois Nord. Il y a eu une grande quantité de chenilles & les fiévres ont continué tout à l'entour.

Le mois de Juin a eu 8 morts. Il étoit très-pluvieux, ayant eu 16 jours de pluie, qui ont donné 6, 55 pouces d'eau, dont un jour ſeul a fourni 1, 65 pouces. Le vent étoit preſque toujours Oueſt, l'hygrométre conſtamment fort à l'humide, & le thermométre très-variable; le barométre au contraire étoit preſque toujours haut & n'a varié que de 0, 33 pouces. Le 16 de ce mois il eſt tombé juſqu'à 4 pieds de neige ſur les montagnes, & les beſtiaux furent obligés de deſcendre. Les inſectes abonderent & les hirondelles étoient au contraire en très-petit nombre.

Le mois de Juillet n'a eu que trois morts. Il y eut 17 jours clairs, & 10 pluvieux, qui ont donné 2, 66 pouces d'eau. Le vent étoit preſque toujours Nord, & quelques jours Sud; la température toujours chaude.

Le mois d'Auguſte a eu 7 morts; il y eut 24 jours clairs & 6 jours pluvieux, qui ont donné 2, 33. pouces d'eau. Le vent étoit Nord & Sud juſques vers la fin qu'il devint Oueſt, & avec le vent la température changea ſi fort du chaud au froid, que d'une chaleur brûlante, on eut des gelées blanches ſur les montagnes. La variation du thermométre dans ce mois eſt de 40,° celle du barométre de 0, 28 pouces; l'hygrométre a beaucoup varié. Je trouve par mes obſervations de ce mois qu'il y a eu une quantité étonnante de malades. Les dyſſenteries & les fiévres putrides déſoloient toutes les familles. Les derniers jours de ce mois j'avois fait des obſervations ſur l'électricité de l'air qui étoit très-forte.

Le mois de Septembre a coûté la vie à 19 perſonnes; il y eut 17 jours pluvieux qui produiſirent 4, 55 pouces d'eau. Le vent étoit preſque conſtamment Oueſt, excepté quatre jours de Sud-Oueſt. La variation du thermométre fut de 31.°, celle du barométre de 0, 51 pouces; l'hygrométre étoit toujours fort à l'humide; il neigea ſouvent ſur les montagnes au commencement, & il y geloit ſi fort, que la terre portoit. J'avois fait des obſervations ſur la fureur des maladies qui ravageoient alors; l'air étoit fort électrique, & vers le milieu du mois il y a eu pluſieurs orages.

Le 22 il y eut une aurore boréale, & vers la fin les maladies diminuerent un peu.

Au mois d'Octobre il mourut 11 perſonnes. Il y eut 23 jours pluvieux, & un ſeul jour clair; l'eau de pluie de ce mois ne montoit pas à moins de 9, 16 pouces: le vent étoit conſtamment Oueſt & Sud-Oueſt. La variation du barométre étoit de 0, 73 pouces, celle du thermométre de 34.° Jamais l'hygrométre n'a été ſi fort à l'humide : je trouve au commencement de ce mois une obſervation qui dit, que les maladies continuent; mais une autre du 25, dit, que de mémoire d'homme on n'en a eu autant. Tout ce mois, l'air étoit ſans reſſort, & ſans doute vrai ſiroc dans les régions élevées (*a*); vers la fin du mois toutes les rivieres ſe déborderent & le plat pays fut inondé.

Le mois de Novembre eut 14 morts; il y eut 15 jours pluvieux qui donnerent 4 pouces d'eau. Le vent fut toujours Oueſt & Sud-Oueſt, excepté les premiers jours. La variation du barométre fut de 0, 77 pouces; celle du thermométre de 31°. Je trouve par une obſervation du commencement du mois, que les fiévres d'accès, fiévres putrides & milliaires, faiſoient de grands ravages. Il gélait fréquemment le matin.

Le mois de Décembre eut 13 morts. Il y eut dans ce mois 13 jours pluvieux & 11 jours clairs. L'eau de pluie donna 5, 09 pouces. Les vents furent juſqu'au 22 Sud-Oueſt, Oueſt & Nord-Oueſt. La variation du thermométre étoit de 29.° celle du barométre de 1, 06 pouces; celle de l'hygromêtre étoit très-forte & portoit 181.° du cercle.

Je vis par une obſervation du commencement du mois, que les fiévres quartes, putrides & milliaires, étoient alors nombreuſes & meurtrieres.

§. XXII.

Ce ſeroit ſans doute trop préſumer, que de tirer des conſéquences générales des obſervations d'une année. Mais quand ces conſéquences coïncident avec

(*a*) Je dois dire ici que le ſiroc ſoufle, ſouvent très-long-temps dans les régions élevées, avant que de ſe communiquer au bas, ſouvent il communique ſa chaleur au vent inférieur, de maniere qu'on croit ſentir un vent du Nord chaud. C'eſt ce qui a induit le françois, qui écrivant de Marſajols en Dauphiné, dans le *Journal Encyclopédique de Novembre* 1782, faiſoit plaiſamment venir ce vent chaud des volcans d'Islande; il fait alors un air pourris dans ce pays. Le vent alkali par lui-même ſe charge encore des vapeurs phlogiſtiques des marais, & cauſe ſur-tout en automne des maladies inévitables.

avec d'autres obfervations; quand mes propres Tabelles des autres années me font trouver des conclufions analogues: alors la probabilité prend la place de la préfomption.

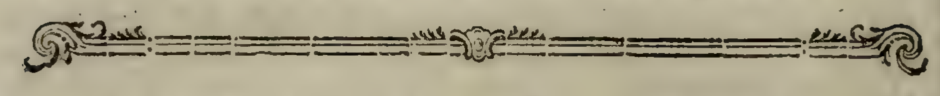
C'eft une chofe hors de doute, que plus l'air eft humide, plus il eft mal fain; mais il l'eft proportionnellement davantage, à mefure que les vapeurs qui caufent fon humidité font plus phlogiftiquées; le vent du Nord même, fi fain ailleurs, eft nuifible à Aigle, & pourquoi? C'eft qu'il fuit prefque le même chemin que celui de l'Oueft, à caufe de la direction de la vallée; il ramaffe les exhalaifons putrides des marais qui font au Nord-Oueft d'Aigle & les porte à ce bourg.

Le vent du Sud que les Italiens nomment firoc, eft en lui-même réputé très mal fain; & on fent bien dans ce pays-ci, fans autre autorité, qu'il l'eft. Il femble qu'il caufe une diffolution totale dans le fiftême nerveux de l'homme; il caufe des vertiges & des accablemens prodigieux: ce vent nuifible n'eft point connu avec cette malignité au Nord de cette vallée; & cependant c'eft ici le plus fain après le vent d'Eft (*a*): il l'eft, parce qu'il ne parcourt point de marais pourris comme l'autre. La vallée d'Aigle feroit probablement inhabitable, fi elle étoit tournée en fens contraire, fi le vent accablant du Sud, fe faturoit encore des vapeurs phlogiftiquées du marais. On a vu plus haut que les vents d'Oueft & de Nord règnent du tems des maladies.

C'eft à ces exhalaifons putrides qu'il faut attribuer le grand nombre des malheureufes créatures, vulgairement nommées Cretins, qu'on trouve à Aigle. Il y en a au-delà de 60 dans ce bourg & fes dépendances; par conféquent environ la 24me partie de fes habitans. Ces Cretins font non-feulement la plupart zero pour la population; mais ils font une charge très-lourde pour la fociété.

C'étoit après des recherches nombreufes & répétées que j'avois écrit un petit ouvrage qui détaille au long les caufes du mauvais air d'Aigle. C'étoit après la connoiffance de ces caufes que j'avois propofé de les détruire; c'eft-à-dire, de deffécher le marais qui les produit. Et c'eft ici que ma plume, lâffe de fon peu de fuccès, s'arrêtera pour toujours fur cet objet.

(*a*) On fent bien que quand la terre eft gelée, ou les marais bien fecs, les vents font ici l'effet qu'ils font ailleurs.



DE L'EAU
LA PLUS PROPRE
A LA VÉGÉTATION
DES PLANTES,

Par Mr. l'Abbé BERTHOTON.

Remis le 11 *Août* 1785.

LEs végétaux ont tant de rapports avec nos uſages, & ſur-tout avec nos beſoins, qu'il eſt de la plus grande importance de rechercher quelle eſt l'eau la plus propre à la végétation des plantes. Après les corps admirables des animaux & ſur-tout de l'homme, il n'en eſt pas de plus merveilleux que ceux des plantes. La nature libérale en a couvert la ſurface de notre globe, depuis le fond des vallées juſqu'à la cime de ces monts ſourcilleux qui, pour me ſervir de l'expreſſion d'un de nos meilleurs Poëtes, preſſent les enfers, & fendent les cieux. Les végétaux, comme les animaux, naiſſent, croiſſent, développent ſucceſſivement leurs différens organes, ſe reproduiſent & meurent: ce n'eſt que par le ſecours des alimens & des ſucs nourriciers, que leur vie & leur accroiſſement ont lieu; & il eſt de la plus grande utilité d'examiner quel eſt le fluide le plus propre pour favoriſer la végétation des plantes, c'eſt-à-dire, leur germination, leur développement progreſſif & leur regénération.

L'expérience la plus ancienne, la plus univerſelle & la plus conſtante, nous prouve que l'eau eſt ce fluide indiſpenſable pour la vie des plantes. Si le ciel eſt d'airain, ſi les nuages qui flottent ſur nos têtes, ne ſe réſol-

cents livres de terre parfaitement desséchée au four; il y planta une branche de saule qui pesoit cinq livres, & l'arrosa avec de l'eau de pluie. Cette branche, au bout de cinq ans, formoit un arbre du poids de cent soixante-neuf livres, sans y comprendre la chûte des feuilles pendant cet intervalle de temps. Qu'on ne croie pas que cette augmentation considérable avoit été faite aux dépens de la terre; car celle-ci étant pesée, indiqua

EAUX.
- Eaux communes ou ſimples...
  - Eaux de l'atmoſphère...
    - Eau de pluie. . . . . . .
    - .... de neige. . . . . . .
    - .... de grêle. . . . . . .
  - Eaux de la terre. . . . .
    - Eau de fontaine. . . . .
    - .... de puits. . . . . . .
    - .... de riviere. . . . . .
    - Eaux ſtagnantes. . . . . .
    - .... de lacs. . . . .
    - .... de marais, &c. . .
    - Eau glacée. . . . .
  - Eau de mer. . . . .
- Eaux compoſées ou minérales...
  - Eaux minérales froides. { .... &c. . . { . . . .
  - Eaux thermales. . . . . . { .... &c. . . { . . . .

des ſucs nourriciers, que leur vie & leur accroiſſement ont lieu; & il eſt de la plus grande utilité d'examiner quel eſt le fluide le plus propre pour favoriſer la végétation des plantes, c'eſt-à-dire, leur germination, leur développement progreſſif & leur regénération.

L'expérience la plus ancienne, la plus univerſelle & la plus conſtante, nous prouve que l'eau eſt ce fluide indiſpenſable pour la vie des plantes. Si le ciel eſt d'airain, ſi les nuages qui flottent ſur nos têtes, ne ſe réſol-

vent point en pluie, la terre eſt condamnée à la ſterilité, nulle fécondité dans les plantes, les germes périſſent dans leur ſource, tous les végétaux languiſſent & meurent ſans retour, & la terre qu'ils embelliſſoient auparavant, n'eſt plus couverte que de leurs triſtes dépouilles.

Mais il ne nous ſuffit pas de ſavoir que l'eau eſt néceſſaire à la végétation, il faut examiner ſoigneuſement quelle eau eſt propre à cet effet, & quelle eſt celle qu'on doit regarder comme la plus capable de procurer une végétation plus vigoureuſe & plus abondante, afin de multiplier les produits de la terre, de cette terre qui ne demande qu'à enfanter & à donner le centuple au laborieux cultivateur.

Les hydrologiſtes diviſent les eaux en pluſieurs eſpèces; & afin que l'examen & la comparaiſon des différentes eaux ſoient complets, je vais rapporter la diviſion méthodique la plus naturelle. Les eaux ſont ſimples ou compoſées: les unes & les autres comprennent pluſieurs eſpèces, comme on le verra dans le tableau ſuivant.

Les eaux minérales ne ſont point l'objet de ce Mémoire; elles ſont entiérement impropres à la végétation, comme l'expérience le prouve. Les plantes qui ſont dans le voiſinage de ces ſources, languiſſent conſidérablement, & ſouvent il n'y en a point, parce que les matieres minérales dont elles ſont chargées, leur nuiſent ſinguliérement. Selon M. *Hume*, le ſoufre eſt un poiſon violent pour les plantes lorſqu'il ſe trouve mêlé dans leur nourriture: voilà pourquoi les eaux qui paſſent à travers des mines de fer ou de charbon, dans leſquelles le ſoufre abonde, ſont très-nuiſibles à tous les végétaux. D'ailleurs, les eaux minérales ne ſont pas répandues aſſez généralement pour qu'on puiſſe s'en ſervir à l'arroſement des plantes. Nous n'avons donc à conſidérer que les eaux communes ou ſimples, dont la premiere eſt l'eau de pluie.

Cette eau pluviale eſt certainement bonne pour la végétation, puiſque la plupart des plantes qui en ſont arroſées, proſpèrent bien. Une expérience déciſive de *Vanhelmont* le montre clairement. Ce Phyſicien prit deux cents livres de terre parfaitement deſſéchée au four; il y planta une branche de ſaule qui peſoit cinq livres, & l'arroſa avec de l'eau de pluie. Cette branche, au bout de cinq ans, formoit un arbre du poids de cent ſoixante-neuf livres, ſans y comprendre la chûte des feuilles pendant cet intervalle de temps. Qu'on ne croie pas que cette augmentation conſidérable avoit été faite aux dépens de la terre; car celle-ci étant peſée, indiqua

un déchet de deux onces feulement, quantité très-petite refpectivement à une maffe de deux cents livres. Il eft même poffible d'obtenir une végétation complette & confidérable fans aucune diminution de la terre, comme on l'a éprouvé dans des citrouilles qui y avoient pris naiffance, & qui n'acquirent une augmentation prodigieufe de fubftance, que par l'intermede de l'eau feule. L'expérience répétée fur des légumes, des fleurs & des efpèces diverfes d'arbres, a également réuffi. M. Bonnet de Genève a auffi élevé des arbres fruitiers dans de la mouffe qu'il arrofoit, & en a obtenu des fruits; *Mém. de l'Acad. des Sc ann.* 1748, *pag.* 272.

L'eau de neige fondue, & celle qui réfulte de la grêle après la liquéfaction, ont les mêmes vertus, comme les habitans des montagnes & des pays froids l'éprouvent habituellement; les plantes qui en font arrofées, prennent très-bien leur accroiffement: j'ai autrefois arrofé conftamment quelques végétaux que je tenois en expérience, avec de l'eau de neige & de grêle fondues, & la végétation de ces plantes réuffit parfaitement. Il n'y a rien d'étonnant en cela, puifque les eaux de pluie, de neige & de grêle ne different point fpécifiquement, ainfi que le favent tous les Phyficiens. La neige & la grêle ne font primordialement que de l'eau de pluie dans l'état de congélation. Ecoutons un célèbre Phyficien : „ Lorfque les vapeurs aqueufes, qui tombent d'une nuée vers la terre, fe changent dans leur chûte, par la gelée qui les faifit, en de longs filamens qui forment des flocons différemment arrangés les uns fur les autres, on dit alors qu'il neige. *Mufchenbrock*, *tome* 3, *pag.* 341, lorfqu'une nuée fe change en pluie, & que les gouttes de cette pluie traverfent la région glaciale de l'air, ou une région d'air inférieure, mais difpofée à produire de la glace, alors ces gouttes fe condenfent, forment de petits corps durs, fphériques, glacés, qu'on appelle grêle". *Ibid. pag.* 336.

L'eau de neige fondue procure une grande fertilité, felon tous les Obfervateurs anciens & modernes; *Plin. hift. lib.* 17. *cap.* 2. *Sibbaldus Scotia illuftr. lib. I. cap. II.* Mais cette neige, fi utile aux plantes, ne tombe pas dans tous les climats, ni pendant toute l'année, encore moins tombe-t-elle en quantité fuffifante pour les befoins journaliers, comme il paroît par les obfervations fuivantes. Un tas de neige de 5 à 6 pouces ne produit ordinairement qu'un pouce d'eau, felon M. Sedileau, *Mém. Mathém. ann.* 1692. M. de la Hire a fait la même épreuve lorfque la neige étoit de même denfité: en 1711, la neige ayant eu deux fois moins de

pesanteur spécifique, 12 pouces ne donnerent qu'un pouce d'eau; *Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. ann.* 1712. M. Weidler, trouva en 1728, de la neige neuf fois plus rare que l'eau; & l'année suivante, il en vit à Utrecht qui étoit vingt-quatre fois moins dense que l'eau.

Quant aux eaux terrestres, telles d'abord que les eaux de fontaine, de puits, de riviere, de lacs, de marais, elles sont sans contredit propres à la végétation, comme l'expérience le prouve; tous les jours on arrose avec ces différentes eaux des plantes qui prospèrent. Il seroit inutile de rapporter en détail des preuves confirmatives de cette vérité, puisque personne ne peut contester à ces différentes espèces d'eaux terrestres, la vertu d'être propre à la végétation, au moins quand elles ont reçu certaines préparations dont nous parlerons bien-tôt. Dans la réalité, ces diverses eaux terrestres tirent leur origine des eaux de pluie, selon le sentiment le plus reçu parmi les Physiciens modernes, qui se fondent sur les beaux calculs de l'illustre M. Mariotte; & si les eaux de pluie sont propres à la végétation, les eaux qui coulent sur la terre, ou qui y sont dans un état de stagnation, doivent avoir la même vertu que celles dont elles tirent leur origine. Il est vrai qu'en passant dans la terre, elles perdent quelques principes, mais aussi elles s'en chargent d'autres équivalens.

Il s'agit d'examiner ici quelle est l'eau la plus propre à la végétation. Parmi les différentes espèces que nous avons assignées, quoique toutes aient en partage cette vertu, cependant elle peut être dans quelques-unes d'elles en un plus haut degré, & c'est avec raison qu'on demande celle qui mérite la préférence sur toutes les autres. Pour résoudre la question, il faut donc assigner l'ordre de bonté qui regne parmi elles, afin que le choix de l'Agronome soit éclairé.

D'abord il est certain que les eaux vives & pures de fontaine sont moins bonnes pour l'arrosement que la plupart des eaux de puits; les premieres sont moins chargées des principes de la végétation que les dernieres; &, comme nous le prouverons, ce n'est pas l'eau par elle-même qui produit la végétation, ce sont les principes fécondans que renferme l'eau de végétation, c'est-à-dire, l'eau la plus propre à produire cet effet. Les eaux des sources & des fontaines, sur-tout dans les montagnes, ont été dépurées par la nature, comme les Chymistes le font par art; la distillation, ou au moins la filtration sont les grands moyens employés dans le laboratoire de la nature & dans ceux de l'art; & le but, ainsi que l'effet de

ces opérations, eſt certainement de dépouiller les eaux des parties hétérogènes dont elles étoient imprégnées: il n'y a qu'un très-petit nombre de plantes qui puiſſent ſe plaire auprès des eaux vives & pures, & encore ſont-elles du genre des mouſſes, comme on le voit à la naiſſance des ſources & des fontaines. Cette aſſertion paroîtra paradoxale, mais je prie qu'on ſuſpende un moment ſon jugement. Un goût particulier pour la Botanique, & les autres parties de l'hiſtoire naturelle, m'a porté autrefois à parcourir les montagnes; & dans le cours de mes voyages en différens pays, j'ai examiné pluſieurs ſources à leur naiſſance; j'ai toujours vu que les plantes qui tapiſſoient les grottes & les cavernes d'où ſortoient ces fontaines, étoient des mouſſes ou des plantes de cette claſſe que *Linnæus* a appellé avec raiſon la Criptogamie, telles que des *hypnum*, des *marchantia*, des *conferva*, des *mnium*, & ſur-tout le *mnium fontanum; ſpec. plant.* Lin. t. 2°. pag. 1574, &c...... & encore ces plantes ſont-elles ſouvent éloignées de la ſource primitive: de plus on ſait qne ces plantes qui ſont preſque dans les premiers degrés de l'échelle de la végétation, n'ont beſoin que d'un aliment peu ſucculent, ſi je puis parler ainſi. L'obſervation de la nature étant notre grande regle, nous pourrons donc aſſurer que, dans l'ordre de bonté, la moindre de toutes les eaux eſt l'eau de fontaine, après laquelle vient l'eau de puits.

L'eau qu'on tire en général des creux, des trous & des puits qu'on forme dans la terre, & qui ſe trouve preſque par-tout, eſt moins pure que l'eau de fontaine; auſſi en eſt-elle meilleure pour la végétation. Cette eau traverſant la terre, diſſout mille prrties hétérogènes qui ſervent à la nutrition des plantes, & en devient plus propre à la végétation. Souvent ces eaux ſont *crues*, je le ſais, & moins favorables aux plantes que d'autres eaux qui n'auroient pas ce défaut; mais il eſt un moyen de les corriger, comme je le dirai. D'ailleurs, les eaux de fontaine avec leſquelles j'en fais la comparaiſon, ont l'équivalent de ce défaut, ſans avoir les principes dont les eaux de puits ſont pourvues; ce qui ſuffit pour établir ce que j'ai avancé, que les eaux de fontaine en général valent moins pour la végétation que les eaux de puits.

Les eaux de riviere ſont meilleures que celles de puits, pour procurer aux plantes un accroiſſement vigoureux. Dans leurs, cours ces eaux reçoivent les eaux de pluie qui ſont elles-mêmes très-bonnes. En traverſant diverſes contrées, elles ſe chargent d'une multitude infinie de principes fé-

conds; mille plantes enlevées & pourries ajoutent de nouveaux degrés de bonté: enfin, la chaleur vivifiante de l'astre du jour mêle & combine intimément les divers élémens de la végétation dont elles sont chargées.

J'ai donné, il y a quelques temps, à un de mes amis, un certain nombre de ce qu'on appelle des plantes grasses, c'est-à-dire, des *cactus opuntia*, *ficus indica*, *tuna*, *cochinillifer*, *cussaravicus*, *flagelli-formis*; des *anthericum frutescens*; des *cacalia anteuphorbium*; des *cotyledon orbiculata*, *spuria & hemisphærica*; des *geranium triste*, *vitifolium & inquinans*; des *mesembryanthemum geniculiflorum*, *splendens*, *deltoïdes*, *uncinatum & crassifolium*; le *stapelia variegata*, *&c*: elles ont été arrosées par l'eau d'une riviere qu'il avoit à sa disposition, & elles ont infiniment mieux prospéré que les miennes, qui n'étoient arrosées qu'avec de l'eau de puits; la différence étoit très-considérable.

Mais les eaux des grands fleuves & sur-tout celles des rivieres rapides sont moins bonnes que celles des petites rivieres dont le cours est lent & presque paisible, parce que ces dernieres sont moins pures que les premieres, ainsi que l'expérience le prouve, & conséquemment elles sont plus capables de procurer une meilleure végétation. La preuve de cette proposition est que les eaux des grandes rivieres, dont le cours est rapide, sont meilleures pour les usages de la vie, pour la boisson des hommes, parce qu'elles sont moins hétérogènes, plus dépurées, sur-tout un peu au-delà des bords & du rivage, & que l'eau des petites rivieres dont le mouvement est si lent qu'il approche presque de la stagnation, est très-peu propre aux usages ordinaires de la vie.

Ce que je viens de dire est amplement confirmé par ce qui arriva à Paris en 1731, avant la grande sécheresse qui eut lieu cette année. Les eaux de la Seine qui servent à la boisson de cette grande ville, n'incommoderent personne; mais les eaux étant devenus fort basses, & s'étant chargées de quantité de matieres hétérogènes, tous ceux qui en bûrent éprouverent des maux de gorge, des dégoûts, des nausées, des fluxions, des fièvres irrégulieres & opiniâtres. La cause de cette espèce d'épidémie fut quelque temps inconnue: un savant distingué, M. *de Jussieu*, la découvrit enfin, & rendit par-là un service signalé à l'humanité. Un grand nombre de plantes aquatiques, n'étant plus couvertes par les eaux de la Seine moururent, & se corrompant, infecterent les eaux de la capitale. La cause du mal connue, le remède l'est bien-tôt; aussi les malades furent-ils guéris

en changeant de boiſſon, ou en ſe ſervant d'un correctif; & ce qui achève de démontrer cette vérité, c'eſt que les perſonnes qui ne firent aucun uſage des eaux de la Seine, ne furent point ſujettes à l'épidémie; *Mém. de l'Acad. des Sc.* 1731.

J'ajoute encore quelques belles expériences confirmatives de l'infériorité des eaux des grands fleuves ſur celle des petites rivieres pour la végétation. Le célèbre M. *Spon*, ayant conſervé pendant 20 ans, dans des urnes de grès, de l'eau du Rhône, la trouva très-bonne au goût; *Oeuvres de Spon.* On a vu à Rome dans le cabinet du P. *Kirker*, un matras ſcellé hermétiquement, dans lequel, 80 ans auparavant, *Chriſtophe Clavin*, avoit renfermé de l'eau, & ſur lequel il avoit marqué avec un diamant la hauteur à laquelle l'eau montoit. Dans ce moment on n'avoit pas encore apperçu la moindre altération dans ſa ſubſtance, ni la plus légère diminution dans ſon volume. *Obſerv. ſur la Phyſiq. & l'Hiſt. Nat. Août* 1771. Auſſi M. *Baumé*, dit-il avec raiſon, que l'eau diſtillée eſt inaltérable, qu'elle peut ſe garder pendant très-long-temps dans ſon état de pureté, lorſque rien d'étranger ne ſe méle avec elle; *Chim. Exper. & raiſ. t.* 1. preuve indubitable que les eaux des grands fleuves, telles que le Rhin, le Rhône, le Pô, le Danube, l'Euphrate, le Gange, le Niger, le Miſſipipi, &c. &c. ſont plus pures que celles des fleuves moins grands & moins rapides, & ces dernieres, meilleures pour la boiſſon que celles des plus petites rivieres, &c. &c.

Quoique ces preuves ſuffiſent, je ne puis réſiſter au plaiſir d'en fournir encore une qui eſt des plus ſatisfaiſantes. Lorſque les eaux de la Seine ſont hautes, elles ſont beaucoup plus pures, quoiqu'elles aient une couleur jaune & dégoûtante à la vue, à cauſe de la terre qu'elles tiennent ſuſpendue: ſi on filtre cette eau, ou même ſi on la laiſſe ſeulement dépoſer, elle paroît très-pure, & l'apparence eſt conforme à la réalité; car la diſſolution d'argent ne la trouble preſque point. Un habile Chymiſte, M. *Sage*, a auſſi éprouvé, qu'une livre de cette eau évaporée, après avoir été filtrée, ne laiſſe pas plus d'un grain & demi de réſidu; *Examen chimique de différentes ſubſtances minérales*, *pag.* 151. Sans que je le diſe, on ſent bien que l'eau des rivieres, priſe au-deſſous des grandes villes, eſt encore meilleure pour la végétation, que celles qui ſont puiſées avant d'y être parvenues.

De

De ces principes il résulte nécessairement que les eaux de lacs & de marais, &c., sur-tout celles dans lesquelles des plantes ont été corrompues, sont encore préférables pour la végétation à celles des rivieres, parce qu'elles sont moins pures, plus hétérogènes, plus mixtes, & plus composées d'une multitude de principes qui sont même sensibles à l'œil & au goût, & qui le sont sur-tout par les effets nuisibles qu'elles produisent dans les animaux qui auroient l'imprudence ou le malheur d'en boire. Combien de preuves de cette vérité ne peut-on pas apporter ! Il y a quelques provinces dans divers royaumes, & sur-tout en France dans celle de Bresse, où l'on forme des étangs pour y mettre du poisson. Au bout d'un certain temps, ordinairement 3 ans, on desseche ces étangs, on y seme d'abord de l'avoine; le terrain étant extrêmement fécond, le bled y seroit trop *dru*, comme on dit, cette qualité nuiroit à sa fructification, mais après la récolte de l'avoine, on seme bien-tôt du bled; & cette nouvelle récolte est toujours abondante, quoiqu'on n'ait pas laissé reposer la terre. Lorsqu'on arrose des terres avec ces eaux d'étangs, la végétation est de la plus grande force, les plantes croissent & multiplient étonnamment. Cette source de richesses est si grande pour les propriétaires, qu'ils sacrifient leur santé à leur aisance, & ferment les yeux sur les maux destructeurs qu'enfantent les étangs, pour ne les ouvrir qu'à l'or. Funeste cupidité, aveugle passion, ou plutôt fureur violente, dont les accès tyranniques ne dégradent que trop souvent l'homme, cette créature appellée cependant, par sa raison, à la vertu & au bonheur!

Cette comparaison raisonnée des différens degrés de bonté des espèces d'eaux terrestres, nous facilitera celle que nous devons établir entr'elles & les eaux de l'atmosphère. Il s'agit de savoir si on doit préférer les eaux de pluie, soit qu'elles tombent sous la forme de gouttes d'eau, soit qu'elles aient été changées en neige ou en grêle pendant leur chûte. Des expériences que j'ai faites à ce dessein, toutes les observations que j'ai pu rassembler, & la théorie toujours lumineuse lorsqu'elle est d'accord avec la pratique constante, démontrent que, dans l'ordre de bonté, il faut placer les eaux de pluie ou de neige fondue avant les eaux de puits, parce qu'elles sont chargées des principes volatils de toutes les substances sublunaires qui se sont décomposées, & qui, élevées ensuite dans l'atmosphère, y flottent, ainsi que Woodvard (*Philos. trans. n°.* 253.) & Morton, (*Nat. Hist. Northampton. cap.* 4, *pag.* 264.) l'ont prouvé, après en avoir fait

une analyse très-exacte. Aussi voit-on sur la surface de l'eau de pluie recueillie dans des vases, beaucoup d'ordures & de matieres hétérogènes. Cette eau, soumise à plusieurs distillations réitérées, fournit enfin une petite quantité d'huile rouge, qui, tant par sa couleur que par son odeur & ses autres caracteres, est propre à l'eau qui la produit, comme l'ont observé *Borrichius*, *Hierne & Eller*. Voyez *Hist. de l'Acad. de Berlin*, *ann.* 1748, *pag.* 7, & *idem ann.* 1753, & le *Tentamen chym. t.* 2, *pag.* 23.

Indépendamment de ces preuves, je peux fournir des expériences directes. J'ai semé diverses graines dans une même terre également exposée; une moitié étoit arrosée avec de l'eau de puits, & l'autre avec de l'eau de pluie, & j'observerai qu'il n'y avoit point de comparaison entre la végétation des unes & des autres: celles-ci levèrent en plus grand nombre, & furent constamment dans un état de vigueur dont les autres n'approcherent jamais; c'est une expérience non moins sûre que décisive, que tout le monde peut répéter facilement. De tout ceci il résulte que, parmi les eaux que nous avons examinées jusqu'à présent, on doit établir l'ordre suivant, en commençant par les meilleures: eaux stagnantes, telles que les eaux de marais, de lacs; les eaux de petites rivieres; les eaux des rivieres ordinaires; celles des petits fleuves; ensuite celles des grands fleuves; les eaux de neige & de grêle fondues, celles de pluie, celles de puits exposées depuis quelque temps au soleil & à l'air, celles des fontaines. Les eaux de glace fondue sont les plus mauvaises de toutes; la preuve en est que les eaux hétérogènes se gélent moins & plus tard que celles qui ne le sont pas, & que la gelée concentrant toutes les parties étrangeres, il ne reste plus dans la glace qu'une eau pure; en un mot, parce que la gelée est un moyen de dépurer les eaux, comme il est prouvé en physique, par plusieurs belles expériences. *Boyle*, *Bartholin*, *Reyberus*, nous assurent que lorsqu'on fait fondre de la glace de l'eau de mer, on en retire une eau douce. La bière, le vin, le vinaigre, sont concentrés par la congélation, &c. Voyez *les Expériences de M. Géoffroi dans les Mém. de l'Acad.* Les principes d'observation & de physique dont nous parlerons bien-tôt, acheveront de porter le flambeau de l'expérience & de démontrer ce qu'on vient d'établir. Mais avant que de quitter cet article, j'observerai que l'ordre de bonté qui a été assigné, est généralement vrai, quoiqu'il puisse quelquefois souffrir des exceptions, lesquelles cependant seront toujours fondées sur le principe général qui fait la base de ce Mémoire.

Un exemple me servira à être mieux entendu. A Paris on ne se sert des eaux de puits que pour laver; elles ne sont aucunément bonnes à boire; *Cote T. de métérol. pag.* 505. La raison en est bien évidente. Ces eaux traversent le sol le plus impur que le soleil puisse éclairer, sur-tout à cause de la grande quantité de fossés d'aisance, & de la multitude innombrable de Citoyens de toutes professions qui l'habitent. Cette eau, dans certains quartiers de cette grande ville, sur-tout après avoir été exposée à l'air, pourroit être plus propre à la végétation que l'eau de la Seine, prise au-dessus de la capitale, principalement quand la riviere est grosse. Ce seroit une exception à la règle; mais elle confirmeroit notre grand principe, puisque cette eau de puits ne seroit meilleure qu'autant qu'elle ressembleroit plus aux eaux des petites rivieres. Ces sortes d'exceptions se présentant naturellement, nous nous dispenserons à l'avenir d'en faire la remarque. J'ajouterai encore qu'on ne doit pas, pour juger de nos principes, recourir aux préjugés communs; car, jamais les fausses idées populaires ne doivent servir de regle pour combattre une doctrine bien prouvée. Ce que M. *Malouin*, célèbre médecin de l'Académie des Sciences, dit, dans les *Mémoires* de cette Société, se présente ici naturellement en confirmation de ce que j'ai avancé. „ On ne veut point se baigner à Paris dans les „ eaux des fontaines dont cependant on boit; on fait puiser l'eau à la ri„ viere pour les bains. Les Parisiens ont encore un autre préjugé à cet „ égard; ils ne se baignent pas dans l'eau de la riviere après qu'il a plû, „ & ordinairement ils en boivent dans ce temps-là même, c'est-à-dire, qu'ils „ font difficulté de se servir, pour se laver, d'une eau dont ils boivent ". Ce texte est trop clair pour le commenter, & l'application qu'on peut en faire à notre sujet, est aussi juste que facile.

Je n'ai point parlé de l'eau de la mer, parce qu'elle n'est aucunément propre à la végétation des plantes. Quand l'eau pure de la mer couvre un terrain, toutes les plantes y périssent, dit M. Duhamel, *Elém. d'Agriculture*, *t.* I, *pag* 162. Il n'y a qu'un petit nombre de plantes maritimes qui se plaisent dans le voisinage de la mer, comme les *salicornia herbacea*, *fructicosa*, *&c. &c.*

L'ordre de bonté que j'ai assigné ci-dessus aux différentes espèces d'eau naturelles, est le vrai ordre des choses, & l'expérience le prouve; mais je veux pour un moment qu'il y eût quelque interversion, le principe général n'en seroit pas moins sûr, puisque une eau donnée ne seroit plus

propre à la végétation qu'une autre, que parce qu'elle contiendroit des principes nutritifs plus abondans. D'ailleurs, il y a plusieurs exceptions fondées sur des diversités locales qui doivent rendre circonspects tous ceux qui seroient tentés d'en établir un différent. Par exemple, *Gmelin*, dit avoir observé lui-même, dans le fleuve d'Angara, qu'on trouve de l'eau salée dans le sein même d'une eau douce; *Flora sibirica*, *t.* 1, *pag.* 36. Mais indépendamment de ces considérations, on verra bien-tôt qu'il y a une autre eau bien plus propre à la végétation que toutes celles dont je viens de parler.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des eaux naturelles, en assignant le degré de bonté absolue & relative de chacune. Il faut examiner maintenant si on ne pourroit pas augmenter la vertu de ces différentes espèces, en les rendant, par l'art, plus propres à la végétation qu'elles ne le sont naturellement. Les moyens que je vais proposer successivement, pouvant servir pour toutes ces eaux, il sera facile d'appliquer aux autres ce que je dirai de quelques-unes d'entre celles que je choisirai en exemple. Parmi les eaux les plus mauvaises, ou si l'on veut les moins bonnes, on peut citer les eaux de puits, selon que nous l'avons prouvé; & entre les différentes eaux de puits, les moins propres à la végétation, sont sans contredit les eaux dures & crues qui sont chargées de terre calcaire ou de sélénite: ce sel qu'elles tiennent en dissolution, est une des principales causes de leur mauvaise qualité; on les reconnoît facilement, parce que celles qui sont combinées avec de la terre calcaire, verdissent le sirop de violat, & que, mêlées avec la dissolution de mercure par l'esprit de nitre, elles forment un précipité jaune qu'on nomme turbith minéral; si on y met un alkali fixe, elles se troublent & déposent un précipité blanc terreux. Ces eaux dures ne peuvent dissoudre le savon; les légumes n'y cuisent qu'avec peine; & ces effets sont d'autant plus grands, que les eaux sont plus crues, plus séléniteuses, &c.

C'est par les extrêmes qu'on connoît mieux les choses: supposons donc une eau fortement séléniteuse, telle qu'il y en a peu; eh bien, on peut corriger ce défaut par des procédés chymiques. M. Sage, *dans la seconde Edition de sa Minéralogie docimastique*, *tit.* 1, *pag.* 299, dit, qu'il a vu une orangerie considérable, dont les arbres mouroient tous en peu de temps, parce qu'on employoit, pour les arroser, une eau trop séléniteuse; effet qu'il attribue avec beaucoup de probabilité, à l'incrustation que forme à

la longue cette eau ſur la racine des plantes, ce qui les fait languir & périr peu après. Pour rendre l'eau la plus ſéléniteuſe, propre à l'arroſement des végétaux, il ſuffit d'y mettre des cendres dont l'alkali fixe décompoſe la ſélénite qu'elle contient; lorſque la terre abſorbante s'eſt précipitée, l'eau tient alors en diſſolution du tartre vitriolé. Un autre moyen plus ſimple, & à la portée des cultivateurs, c'eſt de laiſſer, expoſée au ſoleil, cette eau crue & ſéléniteuſe; la ſimple inſolation décompoſera la ſélénite au bout d'un certain temps, & rendra ainſi l'eau propre à la végétation, ou plus propre à cet effet, ſi elle l'étoit déja. De l'eau de la Seine ſe corrompit au bout de huit jours, quoique le vaſe dans lequel elle étoit contenue, fût ouvert. Cette eau deviendra d'autant plus favorable à l'accroiſſement des végétaux, qu'elle ſera davantage putréfiée; car cette putréfaction dépend de la décompoſition de la ſélénite. L'acide vitriolique qu'elle contient, ſelon M. Sage, (*Analyſe du bled*, *pag.* 108.) s'unit à de la matiere inflammable, & conſtitue du ſoufre, lequel ſe combinant avec la terre abſorbante de la ſélénite, forme un foie de ſoufre terreux qui commence à ſe décompoſer lui-même, & que l'eau putréfiée tient en diſſolution, comme l'odeur l'indique. On peut encore dire que la ſubſtance extractive des eaux ſe putréfiant, produit un alkali volatil qui décompoſe la ſélénite. Les eaux de riviere tenant quelquefois de la ſélénite, quoiqu'en moindre quantité que les eaux de puits, ſeront également ſuſceptibles d'être améliorées par le même moyen, ainſi que les eaux pluviales, & ſur-tout les eaux ſtagnantes dont toutes les matieres hétérogènes diſſoutes ſeront décompoſées.

De ce que nous avons dit juſqu'à préſent, il réſulte que de toutes les eaux naturelles, celles qui ſont ſtagnantes, méritent la préférence, rélativement à la végétation; mais ne pourroit-on pas ſur-tout donner à toutes les eaux de l'atmoſphère, ou de la terre, une préparation qui les rendit encore plus propres à l'entretien de la vie des végétaux, en n'employant qu'un procédé très-ſimple? Ce ſera donner la ſolution la plus complette du problême phyſique qui nous a occupé, & qui eſt ſans contredit de la plus grande importance.

Les diverſes préparations qu'on peut donner aux eaux naturelles, doivent ſe réduire à une dépuration complette, ou à une putréfaction très-grande. Entre ces deux limites, il eſt pluſieurs degrés qui ſe rapprochent plus ou moins de l'une ou de l'autre, & qui ſe rangent d'eux-mêmes vers

les extrêmités auxquels ils ont plus de reſſemblance. Quoique tout ce qui a été établi précédemment, porte à croire que l'eau la plus pure n'eſt pas la meilleure pour la végétation, il faut diſcuter cet article avec ſoin, & ne pas ſe contenter de conjecturer : en phyſique tout doit être prouvé par l'expérience; mais avant que de rapporter nos preuves, il eſt à propos de combattre un préjugé ſpécieux qui eſt aſſez généralement répandu. On s'imagine que l'eau la plus pure eſt plus propre à traverſer les couloirs divers dont le corps de la plante eſt compoſée, & que l'eau ſe changeant facilement en terre, elle pourra, après cette métamorphoſe, être partie élémentaire des végétaux.

Quoique pluſieurs Chymiſtes de nom, tels que *La Vigniere*, *Borrichius*, *Hoock*, *Boyle*, *Henkel*, *Urbanus d'Hierne*, *Leidenfroſt*, *Eller*, *Wanhelmont*, *Hoffmann*, *Margraff*, *&c.* aient penſé, les uns, que l'eau la plus pure contenoit de la terre, comme un élément propre; les autres, qu'elle ſe convertiſſoit en terre; & que *Wallerius* & *Linné* aient même avancé que la diminution des eaux par converſion en terre étoit ſi conſidérable, que notre globe augmentoit progreſſivement en ſolidité, & qu'un jour une ſécchereſſe abſolue y régneroit; cependant le plus grand nombre des Chymiſtes & des Phyſiciens modernes eſt d'un avis contraire. On connoît les belles expériences de M. *Lavoiſier*, de l'Académie des Sciences, en 1770; ce Chymiſte, pour éprouver ſi l'eau ſe changeroit réellement en terre, a tenu en digeſtion pendant 101 jours, une quantité conſidérable d'eau dans un pelican, à un feu de lampe toujours égal & continu. Il a prouvé que la terre qu'on trouve au fond des vaiſſeaux de verre, après avoir été diſtillée & recohobée pluſieurs fois, étoit un produit de la diſſolution du verre par l'eau, & que ce fluide n'étoit point tranſmuable en terre, mais indeſtructible & inaltérable, ce qui confirme les idées de *Boerhaave* dans ſes *Elémens de Chymie*, celles de M. *Duhamel*, dans ſa *Phyſique des arbres*, &c.

De ces expériences, dont nous n'avons dû rapporter que le réſultat, on doit conclure que l'eau pure, c'eſt-à-dire, l'eau diſtillée & entierement dépouillée des parties hétérogènes, ne peut point abſolument être propre à la végétation, parce que cette eau étant indeſtructible & intranſmuable, ne peut ſe changer en une ſubſtance terreuſe, encore moins huileuſe ou ſaline, & encore moins en une ſubſtance végétale. A la vérité, on a vu un jeune chêne ſubſiſter, près de huit ans, pouſſer à chaque printemps

des feuilles & du jeune bois, & sa tige, de plus d'un pouce & demi de circonférence, être nourrie par l'eau seule de la Seine, filtrée dans une fontaine de sable. Mais cette eau filtrée contenoit encore des parties terreuses & salines, & conséquemment n'étoit pas parfaitement pure. Ce qu'on peut inférer du second & troisieme procédé de M. Lavoisier, *Mém. lu à la rentrée de l'Acad. le* 14 *Nov.* 1770, par lesquels il conste, 1°. que l'eau de pluie a donné par livre d'eau un tiers de grain d'une terre légere, & presque indissoluble avec les acides, & quelques vestiges de sel marin. 2°. Que cette eau distillée, & de nouveau soumises à huit distillations succéssives, fournissoit à chaque opération une petite portion de terre semblable à celle de la premiere distillation. D'ailleurs, l'eau qui flotte dans l'air, ou que l'air de l'atmosphère tient en dissolution, est absorbée par les feuilles des plantes (*a*), & cette eau imprégnée de divers sels, est très-considérable. Une expérience bien sûre le démontre admirablement; une once de sel de tartre exposé à l'air dans le temps le plus sec, donne en deux ou trois jours quatre onces d'huile de tartre par défaillance. Ces trois onces surajoutées ne sont évidemment que trois onces d'eau attirées par l'once de sel de tartare.

Ce seroit une erreur de s'imaginer que toute l'eau que les plantes absorbent continuellement par leurs racines, & sur-tout par leurs feuilles, devienne partie constituante de la plante. Les végétaux se débarrassent de cette eau surabondante par la transpiration qui est très-considérable. Il est prouvé que la transpiration moyenne d'un soleil ordinaire, est d'une livre quatre onces, ou vingt onces pendant chaque douze heures du jour, & que cette plante tire & transpire dix-sept fois plus que l'homme. On peut voir les observations de Hales, *Statique de végétaux*, *chap.* I; de Keil, *Medicina statica britannica*; l'Ouvrage de Miller & les expériences de Woodvard, *Trànsact. philosoph.* L'eau n'est que le véhicule des sucs alimentaires & végétatifs qui s'incorporent dans la substance des plantes. Ces sucs élaborés sont le vrai chyle des végétaux, qui, comme celui des animaux, est toujours la plus petite partie da la grande quantité d'alimens qu'ils prennent.

(*a*) M. Bonnet s'est assuré que les feuilles absorboient beaucoup d'humidité par leur surface supérieure, & sur-tout par l'inférieure, & on ne peut pas plus douter d'après les expériences faites par les Physiciens & par les Naturalistes modernes, de l'existence des vaisseaux absorbans, que de celle des vaisseaux exhalans.

Dès que l'eau filtrée, diſtillée, purifiée en quelque ſorte, n'eſt point propre à la végétation des plantes, il faut donc que ce ſoit l'eau qu'on aura rendu mixte, & chargée des parties hétérogènes, qui ſoit propre à la nourriture des plantes, & d'autant plus propre qu'elle ſera plus ſaturée de ces parties, qu'elle aura été plus corrompue & putréfiée à un plus haut degré. Car, ainſi que nous l'avons remarqué plus haut, ce ſont les deux limites qui comprennent toutes les eaux que l'art puiſſe préparer; & l'une de ces limites, & tout ce qui en approche étant impropre, ou moins propre à la végétation, comme il a été prouvé, il eſt de toute néceſſité que l'autre ſoit ce qu'on peut aſſigner de plus favorable à la vie & à l'accroiſſement des plantes. Pour la facilité de l'expreſſion, j'appelerai, *eau végétative*, l'eau qui eſt la meilleure pour produire les principaux effets de la végétation.. Par ce nom de végétation, nous entendons cette action par laquelle les plantes ſe nourriſſent, fleuriſſent & multiplient, ou ſe régénèrent par le moyen de leurs graines ou ſemences. La nature de cette eau végétative ſera diamétralement oppoſée à l'eau pure, elle ſera la plus ſaturée qu'il ſera poſſible des matieres hétérogènes qui ſont les vrais principes végétatifs.

Pour mieux connoître ces principes, il ne faut pas ignorer quels ſont les élémens conſtitutifs des plantes, car ceux-là doivent avoir le plus grand rapport avec celles-ci; il eſt néceſſaire que la ſubſtance du premier ait une affinité avec celle des ſecondes; car la nourriture & l'accroiſſement des plantes ne peut avoir lieu que dans le cas où les ſubſtances qui ſervent à ces effets pourront être aſſimilées à la ſubſtance phyſique des plantes. Il en eſt de même des végétaux que des animaux, rélativement à la nature de leurs alimens; il faut un rapport eſſentiel entre les principes alimentaires & les facultés nutricibles; car autrement on pourroit nourrir une plante & un animal avec des diſſolutions minérales; ce qui eſt démontré impoſſible par l'expérience.

L'analyſe chymique & le flambeau de l'expérience qu'il faut toujours conſulter, vont nous apprendre quels ſont les élémens phyſiques des plantes, élémens qui ſont les principaux inſtrumens de la végétation. En diſtillant une plante odorante au bain-marie avec une chaleur de 80 degrés de thermomètre de Reaumur, & de 112 de celle de Farenheit, c'eſt-à-dire, de l'eau bouillante, on obtient de l'eau imprégnée de l'odeur propre au végétal ſoumis à l'expérience, & une huile eſſentielle qui eſt de

de diverſes couleurs, & dont la peſanteur ſpécifique eſt plus ou moins grande que celle de l'eau. Le plus grand nombre des plantes diſtillées à la corne au degré moyen ſupérieur à l'eau bouillante, donne une liqueur d'abord ſimplement aqueuſe, qui devient enſuite acide, & dont l'acidité va toujours en augmentant. Il en ſort enſuite une huile de plus en plus épaiſſe, & enfin on trouve dans la cornue un charbon qui n'eſt preſque qu'une terre pure: auſſi la quantité de terre qu'on obtient, eſt-elle toujours en raiſon de celle du réſidu charbonneux.

Si on fait brûler une plante à l'air libre, quoiqu'elle ait perdu dans la combuſtion les principes qu'elle donne à la diſtillation, on trouve dans ſa cendre une matiere ſaline qui produit ſur la langue une ſenſation brûlante & lui imprime un goût d'urine. Ce ſel eſt *l'alkali fixe* qu'on retire des plantes en filtrant & faiſant évaporer l'eau qu'on y a verſé; il fait effervcſcence avec l'acide des végétaux dont nous avons parlé. Dans toutes les plantes il eſt le même, & attire l'humidité de l'air au point d'y tomber en deliquium, c'eſt-à-dire, de s'y reſoudre en liqueur. On trouve auſſi dans les cendres des végétaux, d'autres ſels eſſentiels, tels que le tartre vitriolé, le ſel de glauber, le nitre, le ſel marin, &c. Dans quelques plantes, comme le gayac, v. g. on retire avec l'huile, une grande quantité d'air, & enſuite de l'alkali volatil; mais ce dernier eſt entièrement dû à l'action du feu qui combine avec une portion d'huile l'alkali fixe qui a été atténuée. L'analyſe par les menſtrues donne les mêmes produits que l'analyſe par le feu, & la voie de combinaiſon montre les mêmes réſultats; c'eſt toujours du phlegme, une liqueur acide, une huile empyreumatique, un véritable alkali fixe, & un réſidu terreux. Meſſieurs Dodart, Bourdelin, Tournefort, Boulduc, Geoffroi, &c. ont obtenu conſtamment ces produits.

L'eau propre à la végétation doit donc contenir les parties intégrantes & les élémens conſtitutifs qu'on trouve dans toutes les plantes, je veux dire un phlegme, un acide, une huile eſſentielle, des ſels végétaux, & une quantité de terre proportionnelle. Mais l'eau végétative que j'aſſigne contient réellement tous ces principes phyſiques, comme je le prouverai bientôt. Cette eau végétative que je propoſe pour réſoudre la queſtion, eſt l'eau dans laquelle on a laiſſé macérer des plantes, celle où beaucoup de plantes différentes ſe ſont pourries. L'eau dont les molécules ſont très-fines a une très-grande vertu diſſolvante, & c'eſt ſur cette ténuité qu'eſt fon-

dée en partie cette propriété. Nieuwentit a démontré que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter 13 mille des parties intégrantes de l'eau. Auſſi l'expérience prouve-t-elle qu'il n'y a point de fluide qui poſſede à un plus haut degré la faculté de diſſoudre tous les corps poſſibles. C'eſt pourquoi tous les principes conſtituans des différentes matières qu'on jetera dans l'eau, & principalement les végétaux qu'on trouve par-tout, ſeront diſſous par l'eau ſtagnante dans laquelle on les aura laiſſé tremper pendant quelque temps. Ce fluide ſe chargeant de ces divers élémens nutritifs, ſe combinant avec eux, deviendra l'agent le plus propre de la végétation. Afin que cette eau ſoit encore meilleure pour l'effet propoſé, il faut la laiſſer fermenter au ſoleil, alors les diverſes ſubſtances qu'elle contient ſeront plus propres à être diſſoutes, à être décompoſées, à être recombinées. Par cette méthode on aura une eau entièrement imprégnée, ou plutôt ſaturée des élémens conſtitutifs des plantes. Elle ſera conſéquemment la moins pure, la moins hétérogène, & la plus mixte des eaux qu'on puiſſe imaginer. Pour la rendre encore meilleure, on doit y ajouter une certaine quantité d'urine des animaux, qui n'eſt qu'une préparation naturelle d'eau végétative, puiſque les plantes qui forment la plus grande partie des alimens des divers animaux, ont été en quelque ſorte putréfiées dans les différens eſtomacs, & que leurs différens principes ont été diſſous ou entraînés par ce fluide; voyez l'analyſe de l'urine dans divers traités de Chymie. Je me diſpenſe de la rapporter en confirmation, parce que la ſimple expoſition de cette vérité eſt ſuffiſante.

On ne peut revoquer en doute que notre eau végétative ne ſoit chargée des principes conſtitutifs des plantes, puiſque les végétaux étant macerés, pourris & corrompus dans l'eau, celle-ci aura diſſous leurs différentes parties avec la plus grande facilité; car, comme nous l'avons dit, l'eau eſt un excellent diſſolvant, & même le meilleur de tous. Ces corps étant diſſous ſelon la loi commune, ſeront unis aux différentes parties de l'eau qui ne laiſſera tomber que les portions groſſieres ou ſurabondantes. L'odeur fœtide de cette eau, ſa couleur, ſon goût, ſa denſité, ſa peſanteur ſpécifique, tout annonce qu'elle tient en diſſolution les parties intégrantes des végétaux pourris, qu'elle eſt de toutes les eaux poſſibles la plus corrompue, la plus mixte, c'eſt-à-dire, la plus propre à la végétation. L'analyſe chymique nous démontre auſſi que cette eau ainſi ſaturée, contient les mêmes principes qu'on retire des végétaux par les dif-

férentes expériences dont nous avons préfenté un précis, tels que la terre, les huiles, les fels, &c. Il eft donc prouvé, par la raifon, par le rapport uniforme de tous les fens, & par l'analyfe chymique, que l'eau végétative dont nous avons affigné la nature & la compofition, contient les principes conftitutifs des plantes, que nulle eau ne peut avoir plus d'affinité avec les végétaux. Il en eft de même de l'eau des égoûts des Villes, des fumiers, des lieux d'aifance, &c., & autres de cette efpèce que l'expérience prouve contenir les mêmes principes.

Non-feulement ces diverfes eaux végétatives contiennent la terre & tous les autres principes nutritifs & conftitutifs des plantes, mais elles les contiennent dans un état d'élaboration qu'on n'obtiendroit que difficilement par un autre moyen; car la terre, v. g., qui eft dans les végétaux, a déja fubi les altérations néceffaires pour les compofer comme parties intégrantes. La terre élémentaire, qui eft une terre vivifiable, devient argilleufe par fa combinaifon avec les acides végétaux, & s'eft trouvée enfuite difpofée à paffer à l'état de terre calcaire, felon les découvertes de M. Baume, *Mém. fur les argilles.* Alors les opérations de la nature font prodigieufement abrégées avec notre eau végétative. Il en eft de même de l'huile, des fels, des acides & des autres principes des végétaux.

Ce n'eft pas précifément le mélange de ces différentes parties végétales dans l'eau, qui la rend fi propre à la végétation; car ces diverfes fubftances mêlées & non combinées, auroient beaucoup moins de vertu: c'eft l'état de combinaifon qu'elles ont acquis par la fermentation & la putréfaction qui leur donnent une qualité fi fupérieure; auffi faut-il, pour opérer cet effet, un temps proportionné. Il en eft de l'eau végétative comme du vin; pour que celui-ci ait acquis fa perfection, il faut que la fermentation ait eu lieu, & que tous les principes foient combinés dans une jufte perfection: du moût n'eft pas du vin, & de l'eau qui a diffout fimplement des fucs végétaux & animaux, n'eft pas une eau végétative parfaite. La chaleur du foleil qui hâte toutes les opérations de la nature, furtout les diffolutions, & la plûpart des fermentations, eft très-propre à cet effet, comme tout le monde fait. Le mouvement qu'on peut y exciter de diverfes manieres, n'y eft pas inutile; les expériences de M. le Comte de la Garaye (*Chymie hydraulique*) le prouvent bien. M. le Comte de Milly a lu depuis à l'Acad. des Sciences, un Mémoire fur la propriété diffolvante que l'eau & les autres fluides acquierent par le mouvement; il y affure,

d'après ses expériences, que depuis les sels les plus dissolubles, jusqu'à ceux qui sont réputés ne l'être presque pas, depuis le sucre jusqu'à la sélénité, depuis celle-ci jusqu'à la pierre-à-chaux, & enfin, depuis le caillou jusqu'à l'or, tous sont attaqués par l'eau simple si elle est agitée avec violence; mais si elle est tranquille, son action, dit-il, l'anéantit, ou du moins diminue si considérablement, qu'elle semble être réduite à zero. Le thermomètre étant à sept degrés au-dessus de la glace, & le baromètre à vingt-sept pouces neuf lignes, il a pris deux demi-onces de sel marin très-pur, lesquelles ont été mises dans deux vases contenant six onces d'eau distillée; l'eau d'un de ces vases ayant été agitée, la dissolution du sel a été complette en 55 secondes: celui qui était dans l'eau tranquille, y est resté pendant 37 heures, sans que la dissolution fut achevée. (Je ne dirai point ici que, par le même moyen, l'or se dissout, suivant M. de la Garaye, au point de passer par un filtre composé de deux doubles de papier:) ainsi l'eau est un menstrue universel, au moins lorsqu'il est joint avec d'autres intermedes.

Dès que cette eau végétative contient, ainsi que nous venons de le voir, tous les principes que l'analyse chymique retire des plantes, il est de la derniere évidence qu'elle sera de toutes les eaux la plus propre à la végétation; parce que les plantes qui, comme les animaux, ont des organes propres à s'assimiler une certaine portion des substances alimentaires, se nourriront, & croîtront ainsi qu'eux par intus-susception. Les Observations des Rhedi, des Grew, des Malpighi, des Leuwenhoeck, sont trop connues pour les rappeller ici. Tout le monde sait que les plantes sont des machines merveilleuses, qu'elles ont plusieurs genres de vaisseaux, des vaisseaux seveux ou lymphatiques, des vaisseaux propres, des vaisseaux aëriens ou trachées par lesquels elles respirent, des utricules, &c; que l'économie végétale n'est pas moins admirable aux yeux du Philosophe que l'économie animale; que les plantes s'assimilent les sucs nourriciers, & croissent ou végétent par ce moyen.

Mais consultons encore l'expérience, afin d'avoir toute la certitude possible sur ce sujet. J'ai semé des graines de même espèce dans des vases égaux, remplis de la même terre, à une exposition semblable; les unes étoient arrosées avec de l'eau végétative, & les autres avec de l'eau de riviere, la différence a toujours été considérable. Les graines des premiers levoient plutôt & en plus grande abondance; le fœtus végetal étant mieux

nourri, elles avoient un accroiſſement plus rapide, une vigueur bien ſupérieure, une couleur plus foncée & plus brillante, un embonpoint & une ſanté, ſi je puis parler ainſi, qui m'étonnoient, quoique je m'attendiſſe à un réſultat favorable ; la floraiſon & la fructification ſuivoient le même rapport. Cette expérience comparative a été pluſieurs fois ſur les mêmes eſpèces de plantes, & ſur différentes eſpèces. Bien plus, des plantes qui ſouffroient, parce qu'elles étoient dans un terrein trop ſablonneux, prirent une force de végétation étonnante lorſqu'elles furent arroſées quelques fois avec l'eau préparée dont j'ai fait connoître la nature, la compoſition & les vertus.

Je connois une grande maiſon où on n'arroſe les plantes du jardin qu'avec l'eau d'une partie des égoûts de la Ville ; & la végétation y eſt de la plus grande force ; les graines y levent plutôt, les plantes y ſont plus belles, d'une meilleure venue, l'accroiſſement en eſt plus rapide, le volume de la tige, des branches, des feuilles y eſt beaucoup plus grand que dans les jardins voiſins ; tout l'ortolage y eſt d'une ſucculence, d'un goût, d'une ſaveur bien ſupérieure à tous les autres herbages du Canton ; il en eſt de même des fruits divers qu'on y recueille : c'eſt un fait très-certain dont je puis fournir les preuves les moins équivoques : c'eſt encore un fait très-conſtant, car il y a un grand nombre d'années que cette expérience eſt continuée, & ce n'eſt pas le ſeul endroit où cette pratique eſt en vigueur. Je ne crois pas qu'on puiſſe donner des preuves d'expérience plus déciſives de la bonté de l'eau végétative que j'ai propoſée. Ces preuves jointes avec celles que la ſaine Chymie & la Phyſique la plus lumineuſe puiſſent fournir, forment une démonſtration complete de la vérité de notre ſentiment (*a*).

(*a*) Nous ſupprimons ici, comme trop étranger au grand nombre de ceux qui s'appliquent à l'agriculture, les preuves confirmatives qui ont rapport aux divers gas relativement à l'agriculture. On ſait, d'après les expériences de Prieſtley & de pluſieurs autres Phyſiciens, que les végétaux pouſſent vigoureuſement dans l'air corrompu par la putréfaction, & qu'ils rétabliſſent très-bien l'air vicié par la putréfaction ou par la reſpiration. Ce ſavant a démontré que les plantes purifient l'air, en abſorbant les ſubſtances qui l'altèrent ; elles ſe plaiſent, pour ainſi dire, à ſe nourrir de tous ces effluves pernicieux pour les animaux ; *c'eſt*, dit-il, *une des reſſources que la nature emploie à ce grand deſſein.* M. Prieſtley a trouvé qu'une tige de menthe, (& même d'autres plantes) miſe dans une jarre de verre renverſée dans un vaiſſeau plein d'eau, & après y avoir pouſſé pendant quelques mois, rétablit tellement l'air, qu'il n'éteignoit point la chandelle, & qu'il n'étoit point nuiſible à une ſouris qu'on y expoſa, quoique ces deux effets fuſſent auparavant produits ; il a encore prouvé que les plantes ne pouſſent pas auſſi bien dans l'air déphlogiſtiqué que dans

Qu'on compare ces belles plantes avec celles qui, mifes dans une terre fabloneufe, ne font arrofées que par une eau pure, diftillée naturellement dans le fable; qu'elle différence! celles-ci ne font que des embrions de plantes. « Toutes les plantes du continent qui viennent dans les dunes, font pygmées „, dit Lynnæus, celles dont j'ai parlé, & qui ont été arrofées par de l'eau végétative, font donc des patagons, s'il eft permis de parler ainfi.

La raifon de ce phénomène fuit évidemment des principes que j'ai établis. Cette eau a diffout tous les principes nutritifs des différentes matieres végétales & animales, les principes huileux, falins & terreftres; elle s'en eft chargée, après que ces divers fucs végétatifs ont fubi une fermentation, une combinaifon qui les a élaborés & perfectionnés, & par-là même en eft devenue plus propre à la nutrition des végétaux & à leur accroiffement. Cette eau végétative, ainfi que celle que nous avons appris à former ci-deffus, eft pour les plantes un vrai confommé qui les nourrit, & les reftaure puiffamment, tandis que les eaux naturelles ne font pour les plantes que de foibles bouillons. Qu'on me paffe ces expreffions métaphoriques que l'analogie qui regne entre les corps des végétaux & ceux des animaux m'autorife à admettre, fur-tout après les découvertes de l'Abbé Roger Schalbol.

On pourra juger, par l'expérience fuivante, de l'excellence de l'eau végétative pour la multiplication des plantes, & conféquemment pour la végétation. J'ai femé une égale quantité du grain de cette plante que les Botaniftes nomment *zea mays* Linn., & *mays granis aureis. Inft. rei herbar.* de Tournefort, & que nous appellons mays ou bled de Turquie; j'ai femé une égale quantité de ce grain dans deux vafes égaux, remplis de la même terre, placés a la même expofition, avec cette feule différence, que d'un côté l'arrofement était fait avec de l'eau végétative, & de l'autre avec de

---

l'air commun, le premier ne fourniffant pas ce *pabulum* que les plantes reçoivent même de l'air commun; MM. *Walker* & *Bremner*, furent témoins à Harwich, d'un fait duquel il réfulte, qu'une matiere en végétation confervoit la douceur de l'eau, en abforbant l'effluve phlogiftique qui s'en dégageoit lorfqu'elle tendoit à la putréfaction. On peut voir ce qu'il importe de connoître rélativement à l'eau & aux plantes, dans notre ouvrage, intitulé: *l'Electricité des Végétaux*. Paris, Didot le jeune, 1783, lequel fait fuite à *l'Electricité du corps humain en état de fanté & de maladie*; feconde édition, in-8°. avec planches & figures.

l'eau ordinaire ; & le produit a été beaucoup plus grand dans le premier vafe que dans le fecond ; car le rapport moyen des plantes nourries par l'eau végétative, a été de 93 à 1, tandis que celui des autres étoit de 28 à 1. La même expérience a été faite fur le *panicum miliaceum*. Linn. ou *milium femine luteo*. C. Bauh. Pinax, que nous nommons millet; il produifit 32 de plus que le même grain non arrofé d'une eau végétative. L'orge, *hordeum polyftichon vernum*. C. B. P. rapporta 19 pour 1, tandis que celui qui étoit cultivé à l'ordinaire, ne donna que le 8.

L'utilité & la néceffité même des fumiers & des engrais, prouve évidemment l'avantage précieux de l'eau végétaire. Ces diverfes matieres propres à l'amendement des terres, font en grande partie compofées des débris des végétaux & des dépouilles des animaux, putréfiés & totalement corrompus & dénaturés. Les eaux qui tombent du ciel, ou qu'on tire de la terre, & qui fervent à l'arrofement, font filtrées à travers les terres ainfi ameublies; fe chargeant des fels & des fucs nourriciers qu'elles contenoient, ces eaux en deviennent le véhicule, & les portent aux orifices des chevelus & des petites radicules qui font comme les bouches des végétaux. De-là ces fucs pompés par ces orifices, paffent dans le corps des racines que tous les Phyficiens confiderent comme les eftomacs des plantes; ils y font élaborés & perfectionnés, & fervent enfuite à la nutrition de ces êtres admirables qui décorent & embelliffent la terre, c'eft-à-dire, la demeure de l'homme.

Notre eau végétative eft de toutes les eaux propres à la végétation, la meilleure, parce qu'elle renferme les principes nutritifs des plantes, comme nous l'avons prouvé, & parce qu'elles les contient en quantité fuffifante. La qualité de ces fucs nourriciers & leur quantité, font les deux conditions requifes pour conftituer une eau végétative excellente. Cette eau étant faturée de ces fucs, ainfi qu'il confte par le principe de fa formation, doit néceffairement en contenir la plus grande quantité poffible, & mériter la préférence fur toutes les autres eaux par cette double qualité. Cette eau végétative a encore l'avantage de fervir d'engrais aux terres, parce que les parties plus groffieres & furabondantes des fucs nourriciers reftant dans les terres arrofées, ferviront à les amender, en les rendant pour quelque temps dépofitaires des principes nutritifs qui les compofent. Ces parties groffieres fubiront une nouvelle fermentation, une feconde décompofition par le laps du temps, & rendant ainfi à la terre ce qu'elle a donné, elles la fertilife-

ront de nouveau, & feront caufe qu'elle deviendra propre à être encore nourrice de cette nombreufe famille de végétaux qui doit fortir de fon fein fécond.

On ne doit point être furpris que dans l'eau végétative nous ayons recommandé d'y mêler de l'urine & d'autres matieres animales, parce que les animaux fe nourriffent en grande partie des végétaux, & que leur fubftance eft primordialement compofée de matieres & de fucs végétaux ; le cheval, l'âne, le bœuf, le mouton & les autres animaux herbivores ne fe nourriffent que des végétaux, & c'eft principalement de ces animaux que nos fumiers font compofés. L'homme fe nourrit ordinairement des alimens tirés du règne végétal, le pain & les herbages font la bafe de fa nourriture, & les animaux qui fervent à fa nourriture font herbivores, frugivores ou granivores (comme les poulets, &c.) Ainfi, en derniere analyfe, les matieres animales quelconques tirent leur origine des végétaux. Mais, quoiqu'il en foit de ce raifonnement, l'expérience prouve que, comme les animaux fe nourriffent affez indifféremment de végétaux & d'autres animaux, de même les plantes en général, reçoivent leur nourriture des matieres animales & végétales.

Rien donc de plus fimple & de plus facile, que de compofer cette eau végétative, que j'ai prouvé être de toutes les eaux propres à la végétation, la meilleure des eaux poffibles; c'eft de mêler dans une eau ftagnante quelconque, des matieres végétales & animales, de les laiffer macérer, fe pourrir, fermenter, fe combiner pendant un temps proportionné, & de fe fervir enfuite de cette eau pour les divers ufages qu'exige l'agriculture. Cette eau épuifée, on aura toujours au fond du réfervoir les parties groffieres de ces débris des végétaux & des animaux; ce fera une eau végétative, mère, qui redonnera une nouvelle vertu à l'eau qu'on y verfera fucceffivement, ayant foin cependant de fubftituer de nouvelles matieres animales & végétales, lorfque, par le laps du temps & par les leffives réitérées, les anciennes auront perdu leurs propriétés primitives.

Souvent il fuffira de mêler un peu de cette eau végétative avec de l'eau ordinaire, fuivant la nature des plantes & celle du terrain; alors l'eau commune fera affez fécondée. C'eft à l'agronome éclairé à connoître la nature de la terre qu'il cultive, & qui varie felon les lieux, & celle des plantes, dont quelques-unes exigent plus ou moins d'être nourries, à-peu-près comme les animaux dont les genres & les efpèces font fi divers.

L'eau

L'eau végétative parfaite, placée dans un grand creux ou réservoir dans lequel on l'aura formée, y sera conservée pour le besoin, soit qu'on l'emploie seule, soit qu'on la méle avec de l'eau commune dans laquelle on aura eu soin de jetter des végétaux & des dépouilles d'animaux, pour la rendre moins commune, plus mixte, c'est-à-dire, plus propre à la végétation. Par-tout on trouve des débris de végétaux & d'animaux pour faire l'eau végétative; dans les villages, & sur-tout dans les villes, tous les rebuts des divers arts y sont propres, & dans toutes les maisons mêmes on trouve des matériaux abondans pour la former, des copaux, de la sciure de bois, de la suie des cheminées, des cendres, des raclûres de cornes, des morceaux de cuir, de parchemin, des insectes morts de diverses espèces, du marc de raisin, des feuilles d'arbres, de mauvaises herbes arrachées, les égoûts des cuisines, de la poudrette (excrémens des animaux desséchés,) toutes les plantes quelconques brûlées ou pourries sont très-bonnes pour produire cette eau végétative. On n'oubliera pas ce qui a été établi plus haut, que toutes ces matieres doivent être dans un état de décomposition, afin qu'elles soient combinées entr'elles & avec l'eau; cette eau devient un véritable lait, un vrai chyle végétal propre à l'accroissement des plantes qui, comme les animaux, ne se nourrissent que par intus-susception, & non par juxta-position.

Presque tout ce qui compose le règne végétal & le règne animal est propre à former notre eau végétative, comme à servir d'engrais; car les engrais ne sont que des nourritures qu'on fournit aux plantes. Dans le *Magasin Toscan*, on trouve un Mémoire fait par un membre de l'Académie des Géorgiphiles de Florence, qui contient des expériences, qui prouvent que la lie d'huile, loin d'être corrosive & contraire à la végétation des plantes, est pour elle un excellent engrais. Dans la Finlande, on emploie la tourbe en engrais, & on profite d'un secours que la nature offre dans les tourbières qui y sont répandues. L'Europe a beaucoup de provinces qui pourroient mettre en usage le même moyen d'amélioration, d'autant plus précieux qu'il coûte peu de dépense. *La Nature considérée sous différens aspects*, N°. 2. ann. 1776. Les débris du salpêtre, les décombres des bâtimens, les issues des boucheries, &c. peuvent servir d'engrais. *Ibid.* n°. 4. pag. 159. M. *Sukou*, de la Société Palatine de Lantern, pense que le gyps répandu sur la terre vers la fin de l'automne, peut servir d'engrais. La mousse de terre est un excellent engrais. M. *Gleditsch*, par plusieurs expé-

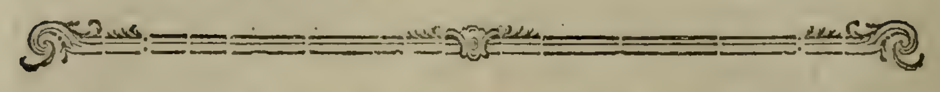
riences faites en grand, depuis 1736 jusqu'en 1770, s'est assuré de cette vérité. Depuis cette époque, il a répété avec le même succès des expériences de cette nature. Les schistes marneux qui ne sont qu'un mélange d'argile & de craye, peuvent être employés à fertiliser les terres, comme ceux de Baccarah, quelques-uns du côté de Ville-dieu en Normandie, &c. Monnet, *Journ. de Phys.* 1777, pag. 217. „ Il n'est point pour les terres de meilleur engrais, dit M. *Mauduit*, que la vase, les débris des plantes mortes & les restes des animaux qu'on retire pêle-mêle des réservoirs des eaux stagnantes que l'on cure; tout le monde sait combien le sol de ces réservoirs, quand on les a mis à sec, est un terrain fertile pendant les premieres années qui en suivent la dessication..... Les cultivateurs attentifs en sont si certains par l'expérience qu'ils en font annuellement, qu'ils ont soin de faire curer les bassins des eaux stagnantes qui sont à leur portée, & d'en faire répandre la vase sur leurs terres". *Mém. de Méd. tom.* 1. *pag.* 253. M. le Baron d'Espuler, à Etaples en Boulonnois, a formé une terre propre aux engrais, qu'il vend quatre sols la livre, & à la surface de laquelle on voit une efflorescence saline. De l'analyse qu'on en a faite, il résulte qu'une livre de la terre d'Etaples contient environ une demi-once de sel commun, & qu'avec une livre de ce sel, on peut composer trente-deux livres de cet engrais, &c. &c. &c. Toutes ces matieres mises dans l'eau, fourniront une eau végétaire propre à l'accroissement des plantes, & les succès qu'on a eu avec ces engrais, prouvent ceux qu'on obtiendra avec l'eau végétative. Ces citations ne forment à la vérité que des preuves indirectes, mais dans un sujet neuf, & qui n'a jamais été traité jusqu'ici, on ne peut que fournir des autorités indirectes; nous ne les donnons qu'afin qu'aucun genre de preuves ne manque à notre assertion. Preuves physiques, preuves chymiques, preuves d'expériences & d'observations, preuves directes & indirectes; théorie lumineuse, & pratique constante, tout concourt à établir qu'il n'y a rien de plus propre à la végétation que l'eau végétative assignée.

Par le moyen de l'aréomètre, qui est un instrument propre à connoître les différentes gravités spécifiques des fluides, on aura une nouvelle preuve de l'excellence de l'eau végétative, & de ses rapports avec les autres especes d'eau. On peut consulter les tables des pesanteurs spécifiques, dressées par plusieurs Auteurs, dont les principaux sont, *Gethaldus*, *B. Martin*, (*Philos. Britann.* vol. 1. pag. 216.) *Eisenschmidius*, Tract. *de ponderibus & mensuris Veterum*; *Muschembroeck*, tom. 2. &c.

EAU	distillée	0. 995
	de fontaine	0. 998
	de puits	0. 999
	de pluie	1. 000
	de fleuve	1. 109
	de marais	1. 015
Urine humaine		1. 027
Eau végétative		1. 043

Dans cette Table que je viens de donner, j'ai pris un milieu entre diverses observations, & j'ai fait les réductions nécessaires dans les fluides que j'ai éprouvés, & que personne n'avoit songé à examiner par le moyen de l'aréomètre. On voit ici les gravités spécifiques augmenter selon l'ordre végétatif des eaux dont j'ai parlé précédemment. Ce moyen n'étant qu'à la portée des Physiciens, & les Agronomes ordinaires ne sachant guères se servir de l'aréomètre, ceux-ci peuvent avoir recours à une épreuve plus simple & aussi sûre, lorsque, par une expérience répétée, on a obtenu une certaine facilité. Elle consiste à laisser tomber, sur une assiette bien nette, une goutte d'eau. L'eau pure ne laissera point de tache, mais l'eau non-pure en produira une; & cette marque sera d'autant plus forte, qu'elle sera plus hétérogène. Cette tache ira en croissant, selon l'ordre des gravités spécifiques.





OBSERVATIONS
SUR L'ANALYSE
du Sel ſédatif & ſur la compoſition du Borax,

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Veniet tempus quo poſteri noſtri tam aperta nos neſciſſe mirentur.

SENEC. *Nat. Quæſt. ch.* 25.

INTRODUCTION.

PErſonne n'ignore que le Borax eſt compoſé de ſel ſédatif & d'alcali minéral; mais juſqu'ici aucun Chymiſte n'a pu découvrir la nature du ſel ſédatif. Les ſingulieres propriétés de cette ſubſtance ont donné lieu à nombre de conjectures ſur ſa nature. M. *Cadet* le regarde comme un nouveau compoſé, réſultant de l'union des principes contenus dans le Borax, avec les acides qu'on emploie pour l'extraire; M. *de Buffon* le regarde comme une combinaiſon de l'arſenic au cuivre; M. *Villermoz*, comme l'union d'une terre vitrifiable, diviſée, à l'acide arſenical; M. *Baumé*, comme le réſultat de l'union de l'acide animal à la terre vitrifiable; M. *Sage*, comme un ſel neutre phoſphorique à baſe d'alcali fixe; M. *Vogel*, comme un ſel ammoniac; M. *Wallerius*, comme une modification du Borax; M.

Hahnemann, comme le produit de l'acide phosphorique ou spathique & de la terre vitrifiable. Quelques Chymistes pensent que c'est une modification de l'alcali; d'autres que c'est un mixte, ayant pour principe un acide minéral, que *Neumann*, si je ne me trompe, croit être l'acide vitriolique; & *Bourdelin*, l'acide marin: d'autres, au contraire, le regardent comme une espèce de *liquor silicum*: & d'autres enfin le considerent comme un corps simple & indécomposable; en quoi ils se fondent sur ce qu'il n'a pas été possible jusqu'ici de le décomposer, & qu'il a résisté à toutes les épreuves qu'on a pu tenter, & conservé, comme s'exprime M. *de Buffon*, son essence sans altération.

Indiquer les moyens de décomposer ce sel, seroit sans doute rendre un grand service à la Chymie. Si on pouvoit joindre la synthèse à l'analyse, préparer ce sel, & par conséquent faire du Borax à bas prix; il est hors de doute qu'on se rendroit par-là très-utile aux arts: car qui ignore que la cherté de ce sel empêche nombre d'artistes de l'employer, & les prive des avantages qu'ils en pourroient retirer?

Nous avons été assez heureux pour décomposer le sel sédatif; & cette décomposition nous a donné des vues sur sa formation. Si nous ne sommes pas parvenus à imiter entièrement la nature dans la composition du Borax, du moins nous avons trouvé des sels qui en ont, à peu de chose près, toutes les propriétés relatives aux arts; & non-seulement nous ne désespérons pas de parvenir à l'imiter parfaitement, mais nous nous flattons même d'en produire à bas prix. Comme cela exige de longues recherches, & que nos occupations ne nous permettent pas d'y travailler avec autant d'assiduité que nous le désirerions; nous avons cru que les Chymistes verroient avec plaisir un résumé de nos observations, en attendant que nous puissions leur présenter un travail plus suivi.

Nous sentons toute l'imperfection de notre résumé; mais l'importance du sujet nous fait espérer qu'il trouvera de l'indulgence. Au pied des glaciers, privés de tous les secours que procure la proximité des villes, hors d'état de consulter les travaux de MM. *Pott*, *Model*, *Bourdelin*, *Baron*, *Cadet*, *Bomare*, *Meltefer*, *Lassone*, *&c.* dont nous ne connoissons que l'existence; & ne pouvant vouer que quelques momens à la Chymie: sommes-nous dans une position propre à suivre des travaux aussi délicats & aussi longs?

Sur la décompoſition du ſel ſédatif.

Les propriétés qu'à le ſel ſédatif, de donner, comme l'acide phoſphorique, un verre ſoluble; de préſenter, dans ſa vitrification avec les pierres & les terres, à peu-près les mêmes phénomènes que cet acide; d'être très-fixe; de ſuivre dans ſes affinités, l'ordre de celles de l'acide du phoſphore; enfin de neutraliſer l'alcali, & de décompoſer, par voie ſéche, les ſels neutres; toutes ces propriétés nous firent ſoupçonner que ce ſel étoit un mixte phoſphorique: nous fûmes confirmés dans ce ſoupçon par l'examen du borax brut & du tinkal, qui, fondu au chalumeau, donne une flamme évidemment phoſphorique, ſemblable à celle de tous les ſels phoſphoriques (*a*).

Les agents que fournit l'analyſe ordinaire, ne ſuffiſant pas pour décompoſer ce ſel; nous nous vîmes obligés de nous écarter de la voie ordinaire, pour parvenir à en connoître les principes.

On ſait que, dans les cas où les moyens d'analyſe ordinaires ſont inſuffiſans, on peut réuſſir à décompoſer un corps en changeant le rapport de la partie diſſolvante à la partie liante: c'eſt ainſi, par exemple, que le verre, qui n'eſt pas décompoſable par les acides, le devient dès qu'on augmente l'alcali ou ſa partie diſſolvante & qu'on le change en *liquor ſilicum.*

D'après ce principe, & ſur le ſoupçon que l'acide phoſphorique étoit un des principes du ſel ſédatif; nous commençames par mêler environ une partie d'acide phoſphorique (*b*) en conſiſtance de miel avec une partie de

---

(*a*) On peut ajouter nombre d'autres rapports entre le Borax & le ſel ſédatif, & les ſels phoſphoriques: le rapport qu'il y a entre le goût du Borax & celui des ſels phoſphoriques; la propriété de quelques ſels phoſphoriques, comme, par exemple, du ſel natif, de faire perdre au nitre, comme le ſel ſédatif, ſa propriété de déflagrer, de colorer la flamme de l'eſprit-de-vin en vert; la propriété de l'acide d'urine, de ſe cryſtalliſer, comme le ſel ſédatif, avec excès d'alcali, comme l'a obſervé Wenzel; de former, comme le ſel ſédatif, avec l'alcali volatil, un ſel ammoniac, ſe décompoſant par la ſeule action du feu, &c. &c.

(*b*) L'acide phoſphorique que nous avons employé dans le cours de ces recherches, étoit tiré des os, par un procédé qui nous eſt propre, au moyen duquel on peut l'obtenir plus pur que par les procédés ordinaires: on trouvera ce procédé décrit dans un des Mémoires de ce volume.

On doit obſerver que l'acide phoſphorique tiré du phoſphore, & celui tiré du ſel natif d'urine, ſe comportent d'une autre maniere que celui tiré des os, à cauſe du phoſphore

ſel ſédatif. Nous mîmes ce mélange ſur un ſupport de verre ; &, à l'aide du chalumeau, il nous donna une terre blanche preſque exempte de goût. La décompoſition ayant lieu par ce moyen ſi ſimple, nous primes environ deux parties d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel, une partie de ſel ſédatif, & deux d'eau ; nous diſtillâmes ce mélange dans une cornue, en pouſſant le feu par degrés juſqu'à la faire rougir.

Le liquide qui paſſa dans le récipient étoit vers la fin huileux, épais, & très-acide ; & il reſta dans la cornue une terre blanche, très-abondante ; cette terre étoit infuſible au feu ordinaire, n'avoit preſque point de goût (*a*), ne ſe diſſolvoit dans aucun acide : fondue avec de l'alcali, elle préſentoit les mêmes phénomènes que le *liquor ſilicum*, & donnoit, avec un acide, une terre diſſoluble ; d'où il paroît que cette terre eſt de même nature que la terre vitrifiable.

La liqueur qui paſſa, étoit de l'acide phoſphorique volatil. Elle préſenta les mêmes phénomènes que de l'acide phoſphorique foible ; &, avec de l'alcali, on obtint des cryſtaux entièrement ſemblables à ceux que cet acide fournit.

Les deux parties d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel, peuvent correſpondre à une d'acide ſous l'état de verre. Nous n'avons pas pu déterminer avec exactitude les proportions les plus convenables, quoique nous ayons répété l'expérience : mais nous avons vu que, ſi l'on prend trop d'acide phoſphorique, il en reſte une partie qui forme une matiere graſſe ; ſi on en prend trop peu, il reſte du ſel ſédatif non décompoſé.

On ſera ſans doute étonné que l'acide phoſphorique, ſi fixe d'ailleurs, ſe ſoit volatiliſé. En voici l'explication. Lorſque cet acide s'unit au phlogiſtique, on ſait qu'il forme le phoſphore ; mais, lorſqu'il ſe joint au feu fixe d'un corps ou à la matiere du feu, principe qui entre dans ſa compoſition, il ſe volatiliſe & paroît ſous l'état d'acide phoſphorique volatil ; & cela à un degré de chaleur bien inférieur à celui qui eſt néceſſaire pour le

---

qui reſte diſſout dans le premier, & des ſels étrangers qui reſtent unis au ſecond. Il ſeroit intéreſſant d'examiner les différences que préſente l'acide phoſphorique ſous ces différens états ; différences qui ſont des plus remarquables dans les combinaiſons avec les terres & les ſubſtances métalliques.

(*a*) Vraiſemblablement cette terre ſeroit ſans goût, ſi l'on trouvoit les proportions les plus propres à la décompoſition, & qu'il n'y eut ni excès d'acide phoſphorique, ni excès de ſel ſédatif, ou qu'on trouva le point exact de ſaturation.

volatiliser par l'intermède du phlogistique des corps inflammables. Qu'on mêle de l'huile d'olive avec de l'acide phosphorique, & qu'on pousse le feu jusqu'à réduire l'huile en charbons; on retrouvera l'acide imbibé dans le charbon, & on ne parviendra à le volatiliser qu'en le faisant rougir fortement. Qu'on digere de l'acide phosphorique à l'aide de la chaleur avec du soufre, il le décompose: l'acide vitriolique s'échappe en vapeurs épaisses d'acide sulfureux volatil; & l'acide phosphorique reste sans se volatiliser, & devient épais & brun, comme de l'huile de vitriol impure. Mais, au lieu de corps inflammable, ajoutez à l'acide phosphorique quelque substance qui contienne du feu fixé, par exemple, du sel sédatif, des terres, des chaux métalliques, &c. il se volatilisera à un léger degré de feu. Cette propriété est peu connue; elle est cependant d'une grande ressource dans l'analyse par voie séche (*a*).

Ce que nous venons d'exposer paroît indiquer que le sel sédatif est un mixte composé d'acide phosphorique, de terre vitrifiable, & de matiere de feu. Une expérience qui tend à confirmer que le sel sédatif contient de la matiere du feu, c'est l'odeur d'acide sulphureux volatil, que ce sel communique à l'acide vitriolique d'après l'observation de Bourdelin.

Passons aux tentatives faites pour tâcher de confirmer l'analyse par la synthèse.

Essais

(*a*) Nous distinguons le feu fixé du phlogistique; & cette différence est prise principalement de l'état sous lequel la matiere du feu se combine aux corps. Pour expliquer notre idée, que les métaux nous servent d'exemple. Dans les métaux, le phlogistique n'est qu'un principe éloigné. Uni à l'acide métallique, il forme une espèce de soufre, qui est un des principes prochains des métaux. Dans le zinc, cette espèce de soufre paroit être un vrai phosphore; unie à la terre métallique, elle forme un métal. Enlevez le phlogistique: vous aurez une chaux métallique, un vrai sel. formé par la combinaison de la terre métallique & de l'acide du soufre métallique, qui sera plus ou moins soluble suivant que le métal contiendra plus ou moins de soufre métallique, & par conséquent d'acide, comme nous le voyons d'une maniere bien évidente dans la chaux d'arsenic, & d'une maniere moins sensible dans la chaux de mercure & de zinc.

Ce métal, privé de phlogistique, contient du feu fixé, qui, n'étant uni à aucune partie du métal en particulier, doit être considéré comme principe prochain. Le régule d'arsenic est très-propre à montrer l'existence de la matiere du feu sous ces deux états. Privé de phlogistique, il donne une chaux, je veux dire la chaux d'arsenic, qui, traitée avec des substances qui ont de l'affinité avec la matiere du feu, donne ce qu'on nomme acide arsenical. Exposez-le au feu: la matiere du feu s'y joindra, & vous aurez de la chaux d'arsenic. Ajoutez à cette chaux une matiere inflammable, & vous aurez le régule d'arsenic. Voyez *Bibliothèque de Chymie, par M. Struve*, pag. 242.

Essais tendants à composer du sel sédatif & du borax.

Nous commençâmes par traiter l'acide phosphorique avec du crystal & du quartz pilé; mais il ne nous parut pas qu'il y eût aucune action par voie humide: ce qui n'est pas étonnant, vu que les moyens méchaniques ne peuvent diviser que d'une maniere très-imparfaite. Par voie séche, cet acide se combine très-difficilement avec le crystal & le quartz, & se volatilise presqu'en entier.

Nous aurions pu employer la terre des cailloux ou du *liquor silicum;* mais plusieurs raisons nous firent préférer la terre d'alun, qu'on peut regarder à juste titre comme une modification de la terre vitrifiable.

La terre d'alun se combine sans effervescence sensible avec l'acide phosphorique, & ce mélange forme à la longue de petits crystaux. Lorsqu'on fait brûler un papier imbibé de cette combinaison, elle communique à la flamme une couleur verte, comme fait le sel sédatif. L'alcali ajouté à cette combinaison en précipite la terre; & la liqueur donne des crystaux, qui ont plusieurs des propriétés du borax. Il paroît qu'une partie de la terre entre dans la combinaison de ce nouveau sel. Si on évapore jusqu'à siccité ce mélange de terre & de sel, & qu'on le vitrifie; on obtient un verre, qui se comporte à peu-près comme le borax, mais qui est peu dissoluble.

Par voie séche, la terre d'alun donne, avec l'acide phosphorique, un verre qui a la même fusibilité que le verre de sel sédatif, mais dont les globules restent moins attachés au charbon & s'arrondissent plus vîte; verre qui, comme ce dernier, est fixe au feu, &, sous de certaines proportions, dissoluble dans l'eau. Plus on prend de terre d'alun, moins il est soluble. La dissolution de ce verre a donné au bout d'une année de très-petits cristaux qu'on n'a pu séparer de la liqueur grasse.

Par voie séche, l'alun ne se combine pas si facilement que sa terre avec l'acide du phosphore; mais il produit un verre qui a les mêmes propriétés.

L'argille pure se rapprochant de la terre d'alun, nous en avons digéré avec de l'acide phosphorique. Au bout d'un certain temps, nous obtînmes des crystaux soyeux, assez ressemblans au sel sédatif, mais qui, comme toutes les combinaisons de l'argille avec les acides, étoient d'un goût acide. Ils avoient plusieurs propriétés du sel sédatif, & communiquoient une couleur verte à la flamme. Si on prend les crystaux avec l'eau mère, & qu'on

les deſſéche; ils donnent un verre clair, qui, combiné par voie ſéche avec l'alcali minéral, a preſque le même goût que le borax; & ſi on les égoutte avant de les fondre, ils donnent un verre laiteux. Si la digeſtion ſe fait ſans chaleur, on obtient des cryſtaux en aiguilles.

Le verre de la combinaiſon d'argille & d'acide phoſphorique ſe comporte preſque comme le ſel ſédatif, ſe mêle par voye ſéche avec l'alcali minéral, & donne un verre dont le goût approche de celui du borax; verre tranſparent, tendre; un peu noirâtre; bouillonnant ſur le charbon preſque comme le borax; formant, avec la chaux de plomb, un verre moins laiteux que ceux que forment les autres ſels phoſphoriques; & ſe comportant avec les autres métaux à peu-près comme le borax.

Par voye ſéche, l'acide phoſphorique ſe combine plus difficilement avec l'argille qu'avec la terre d'alun & l'alun, à certaines proportion, & donne un verre très-fuſible, qui n'eſt pas ſoluble dans l'eau, à moins qu'on n'y ajoute de l'alcali.

Les cendres contenant de la terre argilleuſe, nous en combinâmes avec de l'acide phoſphorique: l'effervescence fut conſidérable; & nous obtînmes promptement des cryſtaux, qui donnerent au feu un verre fuſible.

De ces expériences, dans le détail deſquelles nous nous diſpenſons d'entrer, nous paſſâmes à d'autres, après avoir examiné le rapport de l'acide phoſphorique à quelques autres ſubſtances terreuſes.

L'acide phoſphorique ſe combine avec effervescence, par voie humide, avec la terre calcaire, la magnéſie, & la terre du ſpath peſant. Ces combinaiſons colorent la flamme en vert; & donnent des verres fuſibles, fixes au feu & inſolubles dans l'eau, ſi on a ajouté une certaine quantité de ces terres à l'acide.

La combinaiſon de magnéſie & d'acide phoſphorique, digérée, donne par évaporation de petits cryſtaux d'un goût acide & amer, enveloppés d'une eau mère fort graſſe. Le verre qui en réſulte au chalumeau, eſt laiteux.

Par voie ſéche, la terre calcaire, la chaux vive, la chaux fuſée, le gyps, la ſélénite oſſeuſe, la magnéſie, & les ſels à baſe de magnéſie, la terre du ſpath peſant, le ſpath peſant, le ſpath fluor, le ſpath quartzo-calcaire, ou le ſpath à porcelaine des Alpes, ſe combinent facilement avec l'acide phoſphorique, (le dernier cependant avec plus de difficulté, à cauſe du quartz qu'il contient) & donnent, au chalumeau & au creuſet, des verres blancs,

fixes au feu, très-fusibles, indissolubles, (lorsqu'ils sont faits avec beaucoup de ces terres) & qui ont plusieurs des propriétés du verre de sel sédatif. Ils en different par leur insolubilité dans l'eau ; & par la singuliere propriété de donner, avec la chaux de plomb, un verre blanc laiteux, ressemblant à de l'émail.

Si l'on met un volume à peu-près égal de sélénite osseuse, ou de gyps, ou de terre calcaire, & d'acide phosphorique réduit en consistance de miel, dans un creuset ; & qu'on expose le tout à un feu brusque, dans un fourneau à reverbère rouge, en avançant peu à peu le creuset pour éviter que la matiere ne sorte : on obtient au bout de demi-heure un verre aussi blanc, aussi dur, & aussi beau, que le plus beau crystal factice : ce verre est un peu bulleux, très-fusible, & presque autant que le verre de borax ; car il reste malléable après avoir dérougi : il est d'ailleurs indissoluble dans l'eau & dans les acides. Exposé de nouveau, pendant deux heures & demie, à un feu violent, dans un fourneau à reverbère, il a perdu presqu'entièrement ses bulles. Dans cet état il étoit très-brillant, très-blanc, sans aucune apparence de vert; & il avoit beaucoup plus de corps & de ténacité que le crystal factice : nonobstant cela, il étoit des plus fusibles, cependant un peu moins que lorsqu'on retire le verre au bout de demi-heure de fonte.

Ce même mélange de parties égales de gyps & d'acide phosphorique en consistance de miel, fondu au chalumeau, donne aussi un verre très-blanc & très-brillant. On peut obtenir encore un verre blanc & fusible, en augmentant la dose du gyps. A la dose de deux parties de gyps contre une d'acide phosphorique, on obtient encore au chalumeau un verre qui, quoique laiteux, ne le seroit vraisemblablement pas, s'il étoit traité à un feu violent.

Ce verre peut servir à souder les métaux, il est propre à émailler, & sans doute de diverses couleurs; cependant il ne coule pas aussi bien que les verres phosphoriques où il entre de l'alcali. Il aide, comme le borax, la vitrification & la fusion.

Pour bien réussir, il faut dessécher le mélange promptement & à un feu brusque. Si la chaleur n'est pas forte, l'acide phosphorique s'évapore en bonne partie en vapeurs très-épaisses; &, dans ce cas, la fonte de la matiere ne peut être bonne. Cet acide se volatilise avec les terres, avant que la matiere rougisse. Si les terres sont dissolubles, & qu'on attende qu'elles

ſoient unies à l'acide avant que de les expoſer au feu; la volatiliſation eſt moins ſenſible, parce que la matiere du feu qui ſe ſépare lors de l'union, & qui eſt la cauſe de la volatiliſation, ſe diſſipe en partie, Par ces raiſons, on réuſſit mieux à faire ces verres en petit qu'en grand.

Les expériences que nous venons de rapporter, montrent que la terre vitrifiable ſous l'état de terre d'alun, étant unie à l'acide phoſphorique, ſe rapproche beaucoup dans ſes propriétés du ſel ſédatif. Peut-être que la terre du *liquor ſilicum*, unie à cet acide, s'en rapprocheroit encore plus. Nous ferons là-deſſus des expériences, par leſquelles nous étendrons celles que nous avons rapportées: car celles-ci ne ſont qu'ébauchées, quoiqu'elles méritent à tous égards d'être pourſuivies.

Soupçonnant que la ſimple combinaiſon des terres avec l'acide phoſphorique n'étoit pas le moyen le plus propre pour former le ſel ſédatif, nous changeâmes de vues. Sans doute il faut, dîmes-nous, que la matiere du feu entre en jeu dans cette combinaiſon. Elle y ſert, ſans doute, d'intermède, pour unir d'une maniere intime l'acide à la terre. On a tâché de montrer dans une autre occaſion l'influence de cette ſubſtance pour rendre plus intime l'union du corps (*a*).

Les difficultés que nous trouvions à unir la matiere du feu à un mélange de terre & d'acide phoſphorique, nous déterminerent à chercher un corps qui contînt déja la terre vitrifiable du ſel ſédatif, unie à une aſſez grande quantité de la matiere du feu. Comme nous nous repréſentions les alcalis comme une combinaiſon de terre vitrifiable; de beaucoup de matiere de feu, cauſe de leur cauſticité, & d'un peu d'acide phoſphorique; & ne différant du ſel ſédatif que par le rapport des parties: nous nous flattâmes de trouver en eux la ſubſtance la plus propre à notre deſſein.

Nous tentâmes la décompoſition des deux alcalis fixes au moyen de l'acide phoſphorique. Une petite quantité de cet acide les décompoſa en partie; & nous obtînmes une terre qui avoit des rapports avec celle du ſel ſédatif, & qui donnoit avec l'alcali un *liquor ſilicum*, lequel paroiſſoit être

---

(*a*) Nous avons expliqué plus haut ce que nous entendons par feu fixe & phlogiſtique. Le dernier, étant un principe éloigné, n'augmente ni ne diminue l'intimité d'union. Le premier a, par excellence, la propriété d'unir d'une maniere plus intime les parties des corps auxquels il ſe joint, & d'augmenter leur cohéſion, en vertu de la grande attraction & de la petiteſſe de ſes parties. Voyez *Bibliothèque de Chymie, par Mr. Struve*, pag. 243. & ſuiv.

de même nature. On peut opérer cette décompofition au moyen du chalumeau fur les charbons. La terre qui en réfulte a une couleur rougeâtre, qui vient fans doute du fer que l'alcali contient ordinairement, quoiqu'en petite quantité.

Soupçonnant que les alcalis ne différoient du fel fédatif que par le rapport de leurs parties, nous paffâmes à leur combinaifon avec l'acide phofphorique.

L'alcali minéral, faturé avec cet acide, & cryftallifé dans un lieu frais, donne tout de fuite des cryftaux en lames comme du talc, reffemblans au fel fédatif, mais qui tombent en pouffiere à l'air. Si on fond ce fel fans l'égoutter, il donne un verre tranfparent ; fi on égoutte les cryftaux, on obtient un verre laiteux. Ce fel, ajouté au fel fédatif, à grande dofe, par exemple, à parties égales, n'en change pas bien fenfiblement les propriétés.

Après ce mélange, le fel fédatif préfente à peu-près les mêmes phénomènes au feu. Si, au lieu de faire cryftallifer la combinaifon d'acide phofphorique & d'alcali minéral, on la fait digérer; on obtient au bout d'un certain temps, des cryftaux affez reffemblans au fel d'Epfom ou de Glauber, & qui tombent en pouffiere à l'air. Par une plus longue digeftion, le mélange devient gras, acide, & âcre; & il fe forme des cryftaux moins diffolubles, plus reffemblans à ceux de borax, mais d'un goût acide; acidité qui dépend de l'eau-mère qui les enveloppe.

Si, au lieu d'alcali ordinaire, on emploie l'alcali phlogiftiqué avec le fang ou les charbons, ou l'alcali cauftique, ou un *liquor filicum* fort furchargé d'alcali; on obtient tout de fuite des cryftaux femblables à ceux qui ont paffé par les trois différens états qui ont été décrits. Sans doute la différence des cryftaux dépend en partie de l'air fixe; car l'acide phofphorique ne dégage point tout l'air fixe de l'alcali aéré. L'air ne fe dégage en entier que par la digeftion, & les cryftaux varient felon la quantité d'air qui refte. Lorfque tout l'air eft dégagé, on obtient des cryftaux femblables à ceux que fourniffent les alcalis privés d'air. Ces fels ont prefque le goût du borax, & peuvent fervir, prefque comme lui, à fouder & à émailler les métaux. Mêlés au borax ou au fel fédatif, ils ne le gâtent point. Lorfqu'on en ajoute beaucoup, par exemple le double, le verre eft plus blanc & le globule s'arrondit plus vîte. Plus la digeftion dure, plus le goût des cryftaux approche de celui du borax: mais, fi l'on veut

que le verre que donnent les cryſtaux au bout d'une longue digeſtion, ne ſoit pas laiteux, il faut avoir ſoin que l'alcali ne prédomine jamais dans le mêlange, & qu'il y ait toujours un petit excédent d'acide.

L'alcali marin cauſtique, ſaturé d'acide phoſphorique, & évaporé, forme une gelée très-épaiſſe; & ce *coagulum*, qui eſt dû ſans-doute à la terre calcaire contenue dans l'alcali cauſtique, diminue au bout d'un certain nombre de jours de digeſtion: mais, lorſqu'on y ajoute de l'acide phoſphorique ou de l'eau, il ſe reforme de nouveau. Ce mêlange forme des cryſtaux différens ſelon la durée de la digeſtion. Il reſte, après la cryſtalliſation, une eau graſſe, rouſſe, refuſant de ſe cryſtalliſer, même au ſoleil.

Le ſel que forme l'alcali phlogiſtiqué ſe comporte à peu-près comme le borax; il écume, il gonfle; il devient blanc, farineux; il bouillonne comme lui. Au bout d'un certain temps, il ne donne plus cette écume blanche.

Lorſqu'on ajoute de l'acide phoſphorique à un ſel phoſphorique fait avec ſurabondance d'alcali, la matiere devient graſſe; elle a de la peine à ſe cryſtalliſer: lorſqu'on en fait fondre au chalumeau, elle bouillonne beaucoup après avoir rougi; & le verre qui en réſulte, forme, pendant qu'il eſt rouge, un globule rond & bien tranſparent. Après avoir dérougi, le verre ſe ride & devient un peu laiteux. Il ne convient pas, à ce qu'il paroît, d'employer trop d'alcali; l'acide phoſphorique qu'on ajoute pour le ſaturer, ne met pas le mêlange dans le même état où il eût été, ſi on eût fait le mêlange à ſaturation.

Comme on a ſoupçonné que la vitrification de ces combinaiſons pourroit rendre l'union plus intime; on a uni de l'acide phoſphorique à de l'alcali minéral, & reduit le mêlange en un verre, ſur lequel nous avons fait les expériences ſuivantes.

Si l'on fait du verre avec une combinaiſon d'alcali minéral, & d'acide phoſphorique avec excès d'acide; qu'après l'avoir gardé pendant deux mois, on le faſſe diſſoudre; & qu'on ſature la diſſolution avec de l'alcali: on obtient une liqueur qui ſe comporte ſur un ſupport de verre à peu-près comme une diſſolution de tinkal. Elle bouillonne, donne une écume blanche; & la matiere devient enſuite farineuſe, conſerve à peu-près le goût du tinkal, donne un verre d'un œil noirâtre, qui s'attache aſſez au

charbon, & forme enſuite un globule de verre plus blanc que celui du tinkal, mais d'un goût approchant de celui de ce ſel ou du borax.

Si l'on fait fondre un mélange d'acide phoſphorique & d'alcali minéral fait à ſaturation, on obtient un verre blanc très-fuſible, qui a dans cet état un goût doux, à peu-près comme le borax. Au bout d'un long temps, il attire un peu l'humidité de l'air, devient gluant, & prend un goût acide. Ce verre ſert à ſouder les métaux, comme le borax. La ſoudure coule ſur les métaux comme avec ce ſel; & il en facilite, comme lui, la fonte. Un connoiſſeur auroit de la peine à le diſtinguer du verre du borax, ſurtout lorſqu'on ajoute à ce verre un peu de terre d'alun ou de terre calcaire.

Lorſqu'on le fait diſſoudre dans de l'eau, il ne ſe cryſtalliſe point, & donne, par évaporation, une matiere comme de la gomme. La diſſolution de ce verre s'aigrit conſidérablement au bout de peu de jours, & fait pour lors effervefcence avec l'alcali minéral : dès le lendemain du jour que la diſſolution eſt faite, ce changement eſt déja ſenſible. Si on la ſature d'alcali minéral, elle s'aigrit de nouveau, & fait de nouveau effervefcence; ce qui ſe répéte nombre de fois à des temps plus éloignés : ſi l'on fait cryſtalliſer ce mélange au bout d'un certain temps, on obtient des cryſtaux aſſez reſſemblans à ceux du borax, mais qui effleuriſſent plus qu'eux à l'air. Tous ces verres phoſphoriques, digérés long-temps, prennent un goût cauſtique, ſans doute par l'excédent de la matiere du feu qui s'en dégage: mais examinés après la premiere ſaturation, ils n'offrent plus un goût cauſtique; ils ſe rapprochent par-là de celui du borax; & le verre qu'ils donnent n'eſt pas laiteux.

Les verres faits avec l'acide phoſphorique & l'alcali minéral, ſe combinent encore avec une grande quantité de terre d'alun, ſans qu'ils paroiſſent perdre de leur fuſibilité. Dans cet état, & pourvu qu'on n'ait pas pris trop de terre d'alun, ce verre eſt diſſoluble dans l'eau. Cette diſſolution, évaporée dans un vaſe de terre, bouillonne; & donne une écume blanche, à peu-près comme le borax; &, comme lui, cette combinaiſon paroît la plus propre à ſervir, comme le borax pour ſouder les métaux.

Tous ces ſels & verres ſe comportent avec les métaux à peu-près comme le borax. Ils préſentent, avec l'argent & le cuivre, les mêmes phénomènes. Il n'y a que la chaux de plomb avec laquelle ils ſe comportent

d'une maniere différente: ils forment avec elle un verre blanc laiteux, ſemblable à l'émail (*a*).

Ils donnent tous, ſur le charbon, la petite flamme blanche, ondoyante, tirant ſur le vert, que donne le borax; flamme qui ne dépend point du charbon.

Le goût, la figure, la dureté, la ſolubilité des cryſtaux; la propriété de donner à la flamme d'un papier qu'on en imbibe, une couleur verte; la propriété qu'a le borax d'écumer, de donner un verre qui s'attache aux charbons, qui a un œil noirâtre, qui s'arrondit enſuite en devenant blanc, qui eſt diſſoluble dans l'eau, qui s'étend & coule bien ſur les métaux, & qui ſe comporte avec chaque terre d'une maniere un peu différente: toutes ces propriétés ſont communes, en tout ou en partie, à pluſieurs de nos ſels ou de nos verres. Enfin, au moyen de l'acide vitriolique, la combinaiſon de l'alcali minéral avec l'acide phoſphorique donne, avant & après ſa vitrification, mais ſur-tout avant, une eſpèce de ſel ſédatif, diſſoluble en partie dans l'eſprit-de-vin, mais enveloppé d'une matiere ſaline, graſſe, provenant ſans-doute de ce que la digeſtion n'a pas duré aſſez long-temps pour achever la confection du borax, comme nous l'expliquerons plus bas: cette matiere rend difficile la ſéparation du ſel ſédatif.

Voilà, ce nous ſemble, des rapports bien marqués entre nos ſels & le borax. Concluons du moins que, ſi l'on ne parvient pas à faire du vrai borax, on peut faire des ſels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts.

L'acide phoſphorique, traité par la voie ſéche, forme avec le ſalpêtre, le ſel de Glauber, le ſel commun, & tous les ſels à baſe d'alcali, des verres blancs & fuſibles. Ces derniers préſentent les mêmes phénomènes que les verres produits au moyen de l'alcali minéral.

Si l'on réfléchit ſur les phénomènes que nous avons décrits, on verra que, dès que la combinaiſon d'alcali & d'acide phoſphorique eſt faite, il ſe forme une eſpèce de décompoſition; puiſque la liqueur s'aigrit, & qu'on obtient toujours par conſéquent de l'acide à nu.

Suivant

(*a*) Le plomb, précipité de la diſſolution par une diſſolution de ſel ſédatif ſaturé d'alcali minéral, produit au chalumeau un verre ſemblable, ſelon *Venzel*.

Suivant notre opinion, l'acide phoſphorique, dans le premier moment, s'unit à l'alcali en tant qu'alcali, ou à l'alcali en totalité. Bien-tôt après, il commence à décompoſer l'alcali, & à s'unir à la terre ou au principe terreux qui entre dans ſa compoſition; cela arrive par l'intermède de la matiere du feu, qui eſt auſſi une des parties conſtituantes de ce ſel. L'excès de la matiere du feu, qui ne peut pas entrer dans la nouvelle combinaiſon, s'échappe, comme le montre aſſez la diminution du poids; & il ſe forme peu à peu un nouveau mixte.

Comme il faut moins d'alcali que de ſa terre pour ſaturer l'acide phoſphorique (*a*); il arrive qu'à meſure que l'alcali eſt décompoſé, il reſte de libre une quantité proportionnée d'acide. En ſaturant derechef cet acide libre avec de l'alcali, le même phénomène a lieu; & plus on avance, plus le ſel approche de la nature du borax & du ſel ſédatif: mais cette union, pour être complette, exige, à ce qu'il paroît, un temps très-conſidérable. Ce ne ſera que quand nous ſerons parvenus à la voir telle, que nous pourrons eſpérer de préſenter du vrai ſel ſédatif & du vrai borax.

En général, plus les ſubſtances ont de l'affinité, plus leur union demande de temps, comme l'a très-bien obſervé *Wenzel*, & combien ne doit-elle pas en demander dans les mixtes, & dans les unions où les liens de l'affinité ſont des plus forts? Il en eſt de même des mixtes métalliques, de l'analyſe & de la compoſition deſquels nous aurons occaſion de parler.

D'après l'explication que nous avons donnée des phénomènes que préſente la combinaiſon de l'alcali avec l'acide phoſphorique, il s'enſuit, ſi nous ne nous trompons pas, que l'acide phoſphorique a moins d'affinité à l'alcali fixe qu'à la terre de cet alcali. Un phénomène qui tend à confirmer notre opinion & à montrer le peu d'affinité qu'a l'alcali avec l'acide phoſphorique, c'eſt que cet acide ne développe qu'une partie de l'air de l'alcali aëré. A meſure que le mélange aigrit, le reſte de l'air fixe ſe dégage; comme on peut s'en aſſurer par un appareil, & même par le ſimple odorat: car toutes les combinaiſons d'alcali & d'acide phoſphorique, digérées, frappent le ſens de l'odorat, comme le feroit de la bière mouſſante. De plus

(*a*) Je veux dire par-là que l'acide phoſphorique demande, pour ſa ſaturation, une plus grande quantité de la terre qui le compoſe, que d'alcali fixe; phénomène qui paroit propre à la terre vitrifiable & à ſes modifications. Le rapport de la terre d'alun, par exemple, à une quantité donnée d'acide quelconque, eſt toujours plus grand que le rapport d'un alcali fixe à cette même quantité d'acide.

la combinaifon de l'acide phofphorique avec l'alcali, eft fi peu intime, qu'avant même de s'être aigrie, elle attaque plufieurs fubftances métalliques; & fi l'on doit en croire M. *Villermoz*, le vinaigre eft même en état de la décompofer. En un mot, il paroît que ce n'eft qu'une combinaifon fuperficielle.

Nous terminerons ce Mémoire en confeillant à ceux qui voudront s'occuper de recherches fur le fel fédatif, de ne pas négliger les terres & furtout l'argille, qui nous paroît être dans un état propre à fournir directement du fel fédatif, en la combinant avec l'acide phofphorique : il feroit fuperflu d'en alléguer les raifons.

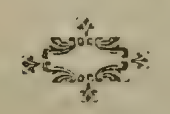
Quelques Chymiftes, entre autres, fi nous ne nous trompons pas, M. *Gren*, fe font plaints de la difficulté qu'il y avoit d'obtenir des cryftaux de borax avec le fel fédatif uni à l'alcali minéral; & ont cru qu'il falloit abfolument, pour la réuffite, que l'alcali fut cauftique. Nous profitons de cette occafion pour défabufer les Chymiftes à cet égard. Lorfqu'on fait digérer long-temps du fel fédatif avec une partie d'alcali minéral cryftallifé, on obtient de beaux cryftaux de borax. Tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'eft que la digeftion, ou une cryftallifation lente, paroît néceffaire pour obtenir de beaux cryftaux; parce qu'il en eft de l'alcali aëré, traité avec le fel fédatif, comme de l'acide phofphorique traité avec cet alcali: il faut un certain temps pour que l'air fixe s'en dégage en entier.

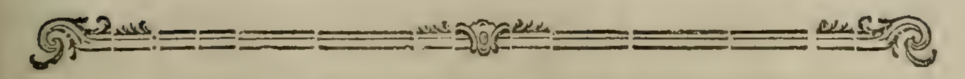
Voilà en quoi confifte le réfumé des expériences que nous avons faites depuis le mois de Février 1785.

SERVOZ, *dans la vallée de Chamouni*, *ce* 1 *Juillet* 1785.

CH. EXSCHAQUET.

H. STRUVE.





HISTOIRE
ET ANALYSE
des Eaux de Brüttelen, dans le bailliage d'Erlach ou Cerlier.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

Lues le 19 *Août* 1785.

LES eaux de Brüttelen ſont connues & fréquentées depuis long-temps; elles ſont fort agréablement ſituées dans le fond d'une gorge, formée par le prolongement de la même colline, à l'extrémité & ſur le penchant de laquelle eſt ſitué le village d'Anet; ces eaux ſont au Nord-Eſt, à une demi lieue de ce village, & à une lieue de Cerlier, au bord du lac de Bienne dont elles dépendent.

On y a conſtruit il y a environ 40 à 50 ans, le grand & vaſte bâtiment qu'on y voit aujourd'hui, & qui recèle des chambres de bains, des logemens très-propres, & toutes les commodités qu'un malade peut déſirer. Ce fut un médecin de Berne, nommé *Kaſchthoff*, poſſeſſeur de ce terrain, qui bâtit, meubla cette maiſon, & la mit dans l'état où elle eſt encore aujourd'hui; mais ce médecin y ayant mis un argent immenſe, & ayant fait des dettes, concéda ces eaux & tout ce qui en dépend à un de ſes débiteurs, nommé *Vittenbach*, riche marchand de fer à Berne, & celui-ci enfin les vendit au Capitaine *Schreyer*, autre Bernois, qui en eſt encore en poſſeſſion préſentement, & qui loue le bâtiment à un aubergiſte allemand.

Ces eaux forment deux réservoirs, l'un, qui se trouve sous un voûtage en pierre, n'est entretenu que par une seule source, qui sort de terre sous le même voûtage, & fournit assez d'eau pour aller augmenter la masse de celles que l'on conserve dans un second reservoir, tout près du premier: les eaux de celui-ci sont gardées sous un couvert de bois & entretenues, à ce que l'on m'a dit, par quatre sources, (en y comptant celle dont on vient de parler), toutes quatre de différentes natures; mais à en juger par la foiblesse des principes que contient l'eau de ce reservoir, il est plutôt à présumer qu'il n'y en a jamais eu qu'une seule qui méritât réellement le nom de *minérale ;* & que les autres ne contenoient qu'une eau peu différente d'une eau de source ou de fontaine ordinaire, comme celle enfermée sous un voûtage de pierre dont j'ai parlé plus haut: à la vérité les gens du lieu, intéressés comme on le comprend, à les faire valoir, prônent celles de cette source comme très-salutaires, & les donnent pour sulphureuses aux bonnes gens qui viennent les visiter; on seroit même tenté d'ajouter foi à ces discours, en considérant tout le travail auquel elles ont donné lieu, & le soin qu'on en prend; mais il est certain qu'elles n'ont aucun des caractères ni aucune propriété des *eaux minérales*, elles coulent sur un fond de sable, sont très-limpides, & n'ont ni odeur, ni saveur; deux livres de ces eaux ne m'ont donné autre chose, par l'évaporation, que cinq grains de terre calcaire. En consultant l'analyse des eaux de Brüttelen, faite en 1765 (*a*), je vois aussi qu'il n'y est question que de celles contenues dans l'autre reservoir, & dont nous allons, à notre tour, présenter l'analyse; on n'auroit pas, selon toute apparence, négligé l'eau prétendue sulphureuse, si en effet on l'eût jugée telle: si donc celle-ci est saine & salubre à boire, ce n'est que par sa fraicheur & sa pureté.

Les eaux de l'autre reservoir, gardées sous un couvert de bois, & tenues sous la clef, sont portées, au moyen d'une pompe aspirante, muë par une rouë, dans un bassin, & de-là distribuées dans le bain. On trouve dans le bassin une quantité de floccons fibreux, jaunes, nageant sur la surface de l'eau, semblable à un conferva qui seroit coloré par le fer; cette matiere

(*a*) Cette analyse se trouve entre les mains de l'aubergiste des eaux, qui se fait un plaisir de la communiquer à quiconque désire de la voir; mais comme elle est d'un temps où l'art de l'analyse des eaux n'étoit point encore au dégré de perfection qu'il a acquis depuis, on comprend qu'elle ne peut être que très-imparfaite.

desséchée, présente une masse d'un jaune rougeâtre, un peu friable, qui exposée à la flamme d'une chandelle, a pris une couleur plus foncée, en donnant une petite fumée d'une odeur légérement sulphureuse; elle s'est dissoute en grande partie & avec effervescence dans l'acide vitriolique; & pendant cette dissolution, une très-petite portion s'est précipitée sous forme de très-petits floccons jaunâtres, qui se sont ensuite rassemblés au fond du vase, où se faisoit cette opération sous forme pulvérulente; ce précipité s'est trouvé être une ochre de fer très-atténuée.

Quant aux eaux de ce reservoir, elles-mêmes, elles n'ont ni goût, ni odeur marquée, elles sont fraiches, limpides & sans couleur: examinées avec les réactifs, elles nous ont donné les résultats suivans.

A la source même.

1°. Quelques gouttes d'infusion de noix de galles, versées dans cette eau, lui ont donné une teinte pourpre fort marquée.

2°. La lessive de sang ou l'alcali phlogistiqué, lui a donné une teinte bleue si légére, que pour la rendre sensible à l'œil, il faut placer un verre de l'eau ainsi teinte à côté d'un verre rempli de la même eau pure & altérée par aucun mélange. Ce phénomène singulier offre encore une preuve remarquable de l'attention scrupuleuse que l'analyste exact doit apporter à l'analyse des eaux (*a*).

3°. L'eau de chaux y a produit un léger nuage.

4°. La teinture de tournesol n'a point été altérée par cette eau. Le papier teint avec la même teinture n'a point éprouvé de changement non plus dans le moment même; mais il faut lui donner le temps de se sécher pour s'appercevoir de l'altération qu'il a éprouvé; alors on voit qu'il a été coloré en rouge.

Après avoir laissé reposer cette eau en bouteille, pendant environ dix-huit à vingt heures.

1°. L'infusion de noix de galles, ne l'a plus colorée; il ne nous restoit plus d'alcali phlogistiqué.

2°. Mais l'alcali fixe en liqueur a occasionné dans cette eau un léger

---

(*a*) L'on a communément négligé l'usage de la lessive de sang ou de l'alcali phlogistiqué, dans l'examen des eaux à leur source, & l'on voit que c'est à tort.

précipité jaunâtre, ochreux, effet qu'il ne produit communément comme l'on fait que fur les eaux vitrioliques.

3°. Le fel marin à bafe de terre pefante, n'a point agi fur cette eau même au bout d'une demi heure (a).

4°. L'acide nitreux fumant ou délayé & celui du vinaigre, n'ont produit aucun effet dans cette eau, parce qu'elle ne contient ni un foye de foufre, ni un gaz hépatique.

5°. La diffolution de plomb dans l'acide nitreux, y occafionne un précipité d'un blanc fale.

6°. Une piéce d'argent, plongée & laiffée pendant quelques heures dans cette eau, n'a point changé de couleur; les réfultats de ces deux expériences font encore une confirmation de celui de l'expérience quatrieme.

7°. L'eau de chaux y produit quelques légers nuages.

8°. Le papier teint par le tournefol & altéré par le vinaigre, felon la méthode de Mr. *le Profeffeur Struve* (b), a montré quelque altération après avoir été féché; mais moins fenfible encore que celle qu'il avoit éprouvé de la part de la même eau à fa fource.

9°. L'acide du fucre y produit, par fon union avec la terre calcaire, des filets blancs.

CONCLUSION.

1°. Que ces eaux tiennent du fer en diffolution, mais que ce fer s'y trouve dans un état différent de celui fous lequel on le trouve communément dans les eaux minérales; il n'y eft pas fous l'état de fer aëré, puifque l'alcali fixe n'a aucune action fur celui-ci, & qu'il forme un précipité dans nos eaux; il n'y eft point fous l'état de vitriol parfait, puifque l'infufion de noix de galles, agit fur les eaux vraiment vitrioliques en tout temps, à la fource comme long-temps après qu'elles ont été gardées en bouteille; il eft une troifieme maniere d'être du fer dans les eaux hépati-

(a) Il eft vrai que quelquefois l'action de ce réactif n'eft fenfible qu'au bout de quelques heures.

(b) (Voyez *les Mémoires de la Société des Sciences Phyfiques de Laufanne*, *pour l'an.* 1783, *pag.* 146.) Cette méthode eft d'un grand avantage, parce que le papier coloré, déja un peu altéré par le vinaigre, paffe plus facilement aux derniers dégrés de l'altération.

ques, martiales, avec lesquelles celles de *Brüttelen* ont quelque rapport. (Voyez *la Dissertation de M. Bergmann sur les eaux artificielles. Opusc. Chym. & Phys.*, *pag.* 254, 258 de *la traduction françoise de M. de Morveau*), mais elles en diffèrent, en ce qu'elles n'ont aucune odeur comme les eaux hépatiques, que l'acide nitreux n'y produit aucun effet, & que l'alcali phlogistiqué agit comme on l'a vu sur elles, & n'a nulle action sur les eaux hépatiques martiales.

M. *Bergmann* dit expressément, que, quand l'eau *martiale* même *hépatique*, devient bleue sur le champ par l'adition de l'alcali phlogistiqué, c'est un signe certain de la présence d'un dissolvant acide. En effet, ce n'est point par l'intermède du gaz méphitique, ni celui du gaz hépatique, qu'il paroit que le fer se trouve dissous dans nos eaux, comme je crois l'avoir prouvé; mais tout concourt à faire penser que c'est plutôt par l'intermède d'un acide minéral foible, tel que l'acide suphuréux volatil, comme je le ferai voir plus bas; nous avons donc ici une quatrieme maniere d'être du fer dans les eaux minérales; mais venons aux autres points de notre conclusion.

2°. Le fer ne se trouve dans ces eaux qu'en très-petite quantité, puisqu'on ne l'y reconnoît que par le dépôt peu considérable qu'elles forment à la source; dépôt même à peine sensible dans les bouteilles gardées pendant quelques jours.

3°. L'expérience septieme, ainsi que les bulles qui se manifestent & pétillent dans ces eaux que l'on agite avec violence, prouvent qu'elles contiennent de l'air fixe; ce qui prouve aussi que cette substance aëriforme peut se combiner avec l'eau plus intimément qu'on ne le pense, c'est que ces effets étoient encore sensibles: après que nos eaux eurent été gardées pendant dix-huit heures & cela dans des bouteilles simplement bouchées avec des bouchons de liége.

4°. L'expérience neuvieme prouve enfin, que ces eaux contiennent de la terre calcaire.

Après avoir séparé de ces eaux ainsi gardées le fer qu'elles avoient déposé, & l'avoir recueilli sur les filtres; il se trouva en si petite quantité, qu'il fut impossible de l'évaluer.

Six livres & demie de ces eaux privées de leur fer évaporées jusqu'à siccité, donnerent un résidu terreux, d'un gris un peu obscur, sans goût & sans odeur, pesant quatorze grains & demi, dont une partie étoit solu-

ble aux acides; pour extraire cette derniere ſans décompoſer la partie inſoluble qui pouvoit être de nature ſaline, je verſai ſur ce réſidu du vinaigre diſtillé juſqu'à ſaturation, il ne reſta que deux grains de terre indiſſoluble par ce menſtrue, d'un gris obſcur, ſans odeur ni ſaveur, mais qui étoit encore en partie ſoluble dans les acides minéraux; car ayant verſé deſſus de l'acide nitreux, il en réſultat une effervefcence violente & diſſolution de la moitié de mon réſidu de la premiere diſſolution peſant deux grains, de ſorte que la partie inſoluble édulcorée, ſechée & peſée de nouveau, ne ſe trouva plus être que du poids d'un grain, c'étoit une pure terre argilleuſe; ainſi du réſidu de l'évaporation du poids de 14 grains & demi, il y avoit 13 grains & demi de terre ſoluble & calcaire & un grain de terre inſoluble ou argilleuſe; 6½ ℔ de ces eaux, contiennent donc de terre calcaire 13½ grains.

De terre argilleuſe.	1 grain
De fer diſſous par l'acide ſulphureux.	
Volatil.	Quantités inappréciables.
D'air fixe.	
De matiere extractive. . .	

J'ai dit ci-deſſus; que le fer de ces eaux s'y trouvoit ſous un état différent de celui ſous lequel on le trouve communément dans les eaux minérales martiales, & j'ai ajouté que cet état doit être celui d'un fer diſſous par un acide foible & phlogiſtique, tel que l'acide ſuphureux, volatil; outre les expériences rapportées qui y prouvent la préſence d'un pareil acide, & qui me le faiſoient ſoupçonner; j'ai voulu confirmer ce ſoupçon par des preuves plus directes encore, & voici la maniere dont je m'y ſuis pris, & la théorie qui m'a guidée.

M. *Lemery* le pere, a fait connoître depuis long-temps dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, que le fer très-diviſé & ſimplement en contract avec le ſoufre, le décompoſe & lui enleve ſon acide; il a fait voir, que cinq à ſix livres de ſoufre avec autant de limaille de fer, forme un mélange; qui, étant humecté, ſe gonfle, s'échauffe & s'enflamme, & que du réſidu de cette opération on retire un véritable vitriol de mars; dans ce procédé, l'on ſent que la chaleur qui ſe produit doit rendre cette décompoſition parfaite, & déphlogiſtique entiérement l'acide

principe

principe du soufre, qui, devenu libre, se combine intimément avec le fer; mais j'ai pensé qu'en combinant ensemble le soufre & le fer en petite quantité & sans l'aide de la chaleur, par le moyen d'une longue trituration: j'ai pensé dis-je, que j'obtiendrois une décomposition du soufre moins parfaire, & une union du fer avec l'acide de celui-ci encore très-phlogistiqué moins intime; (*a*) sur ces principes, j'ai procédé de la manière suivante:

J'ai mêlé parties égales de limaille de fer, & de soufre pulvérisé, (*b*) j'ai versé sur ce mélange quelques gouttes d'eau, & j'ai trituré le tout dans un mortier d'agate, jusqu'à ce qu'il eut acquis la consistance d'une pâte grise; lorsqu'une petite portion de celle-ci, jettée dans un verre d'eau froide, rend l'eau laiteuse & m'indique que les matieres du mélange ont commencé à agir l'une sur l'autre & à s'unir, je verse peu à peu & à différentes reprises de la nouvelle eau sur celui-ci, & je continue à triturer fortement jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance de bouillie grise, liquide & un peu épaisse, qui mousse comme le savon lorsqu'on continue de l'agiter; plus long-temps on continue de triturer, & plus la combinaison que l'on obtient est parfaite; cependant au bout de trois quarts d'heures ou une heure, l'on peut à la rigueur si l'on veut discontinuer, alors si l'on frotte entre les doigts un peu de cette bouillie, on la trouve aussi onctueuse que du savon ou plutôt de la pommade liquide, & elle les tache en bleu; pendant la trituration, le mélange exhale une odeur désagréable.

Cette premiere partie de mon procédé achevée, je fais bouillir de l'eau commune & je la verse presque toute bouillante sur mon mélange que j'agite & remue avec une spatule de bois (*c*) pendant quelques minutes;

(*a*) L'on connoit l'expérience ingénieuse de Mr. *Baumé*, qui par le moyen d'une foible chaleur, est parvenu à dégager l'acide sulphureux volatil du soufre, formant un des principes de la poudre à canon, sans que celle-ci s'allumât; on ne peut guères douter que dans l'acte de la trituration du fer avec le soufre humecté avec de l'eau, il ne se produise aussi une certaine chaleur, & un pareil dégagement d'acide sulphureux, qui trouvant à s'unir au fer, s'y combine, mais foiblement; parce que le fer n'a pas été amené à un état d'atténuation, tel que celui dans lequel il se trouve, lorsqu'il est parfaitement dissous par des menstrues puissans.

(*b*) J'employe à cet effet ce que l'on nomme dans ce pays, *bran*, ou *papier soufré*, que je chiffonne entre les doigts; de cette maniere, on obtient plus promptement le soufre en poudre plus tenue.

(*c*) Le fer que l'on plonge dans cette liqueur est attaqué par le phlogistique surabondant

au moment ou celui-ci se mêle avec l'eau chaude, il s'en dégage une odeur semblable à celle que j'ai dit que l'on observe pendant la trituration, mais un peu plus forte; la liqueur que j'obtiens de cette maniere, devient d'abord opàque & d'un *verd foncé* tirant sur le noir, & il se forme à sa surface quantité de globules jaunes, qui ressemblent à de petites boules d'or, qui se rangent contre les parois intérieures du verre sans crever (*a*), & qui ne sont que des bulles d'air qui entraînent une ochre jaune très-tenue qui les enveloppe entiérement; dans cet état, je ferme le vase qui contient cette liqueur avec une vessie bien liée dessus & le laisser refroidir & reposer, au bout de peu d'heures, je trouve au fond de celui-ci un dépôt formant deux couches assez distinctes; l'inférieure noire, qui n'est qu'un fer divisé & doué encore de son phlogistique, comme léthiops-martial; la couche supérieure, d'un gris noir, qui n'est assurément qu'un mélange de fer & de soufre, qui ont éprouvé un commencement de décomposition; & la liqueur devenue claire & d'un jaune verdâtre avec quelques pellicules grasses & brillantes à sa surface, & un léger goût d'encre comme celui de toutes les eaux martiales foibles, mais sans odeur. L'on voit déja par la saveur & la couleur de la lessive de notre mélange de soufre & de fer, qu'elle contient un peu de mars dissous par un acide foible, puisque telles sont comme on sait la couleur & l'odeur des dissolutions martiales très-affoiblies par beaucoup d'eau; mais cette vérité nous paroît encore mieux démontrée par les expériences suivantes.

Cette lessive décantée de dessus le résidu dont j'ai fait mention ci-dessus:

1°. Mêlée avec l'infusion de noix de galles est colorée en violet très-foncé comme les eaux vitrioliques; (Voyez encore ce que dit M. *Bergmann* à ce sujet, page 257 & 58 de la *Traduction du premier Tome* de l'ouvrage cité ci-dessus); si l'on y ajoute beaucoup d'eau, la teinte est foible & semblable à celle que la même infusion communique aux eaux de *Brüttelen*.

---

qui s'en dégage; avant que d'employer la spatule de bois, j'avois fait usage d'une lame de couteau qui avoit été en partie dorée, en partie argentée au chalumeau; les endroits où l'acier étoit à nu, noircirent, l'argent se colora en un bleu azure ou en un beau verd, & l'or en rouge de cuivre.

(*a*) Ces globules ne crévent pas même lorsqu'on agite la liqueur, ils s'entre-choquent, se compriment mutuellement un moment, puis reviennent à leur premier état.

2°. L'alcali phlogiſtiqué n'y produit aucun effet, ſi cependant cette liqueur eſt étendue dans ſix à ſept fois ſon poids d'eau commune, & qu'on y verſe alors pluſieurs gouttes de cet alcali, on y reconnoît une très-légere teinte bleuâtre, qui ne s'apperçoit de même que dans les eaux de *Brüttelen* teintes par cet alcali que ſeulement à côté d'un verre rempli d'eau bien claire; (Voyez ci-deſſus dans l'analiſe de ces eaux les expériences faites à leur ſource), mais cette teinte eſt plus légere que celle de ces eaux minérales.

3°. L'alcali fixe en liqueur, n'y a point produit d'efferveſcence, mais il a occaſionné un précipité d'une ochre extrêmement tenue & qui n'a commencé à être ſenſible qu'environ au bout de deux heures.

4°. Le ſel marin à baſe de terre peſante n'y a produit nul effet.

5°. L'acide nitreux fumant n'y a produit aucun effet.

6°. L'arſenic blanc n'y forme point d'orpiment.

7°. Comme les eaux de *Brüttelen*, cette liqueur gardée pendant environ 18 heures, n'eſt plus colorée par l'infuſion de noix de galles.

8°. Mais elle differe des eaux de *Brüttelen* en ce qu'au bout de ce temps l'alcali fixe en liqueur n'en précipite plus rien.

9°. La ſeule propriété que cette liqueur ait de commun avec les eaux ſulphureuſes ou hépatiques, c'eſt de noircir l'argent qu'on y laiſſe tremper pendant pluſieurs heures. (*a*)

Mais comme toutes les autres expériences que je viens de rapporter, y démontrent la préſence d'un acide foible, & qu'aucune n'y prouve celle du gaz hépatique (du moins uni au fer & à l'eau), je ſoupçonne que ce n'eſt que le phlogiſtique du mélange de l'eau bouillante qu'on a verſé deſſus qui produit cet effet; ce qui confirme encore ce ſoupçon, c'eſt; 1°. que les diſſolutions d'argent & de mercure par l'acide nitreux mêlées

(*a*) Un écu de ſix francs, laiſſé pendant quelques jours au fond d'un verre rempli de cette liqueur, a été très-bien doré d'un côté; c'eſt-à-dire, que des particules très-fines de chaux de fer ſe ſont dépoſées également dans les petits pores extérieurs de cette piéce, & s'y ſont tellement incruſtées, que celle-ci, a pris une couleur ſi ſemblable à celle de l'or, qu'il eſt facile de s'y tromper; il y a apparence que les eaux de *Brüttelen* préſenteroient le même phénomène. Cette expérience prouve au reſte, qu'avec le fer atténué par l'art & au moyen de la trituration, on peut produire les mêmes effets que produit la nature dans les eaux martiales. La découverte de cette dorure artificielle, au moyen du fer, pourroit peut-être fournir une nouvelle methode économique de dorer ſur argent; on fixeroit ſans doute la couleur ſur les piéces ſéchées, au moyen d'un vernis.

avec cette liqueur, donnent des précipités qui ne font point bruns ou d'une couleur foncée, comme on l'obferve conftamment dans les eaux qui contiennent un hépar de foufre ou un gaz hépatique; le même effet a lieu avec les eaux de *Brüttelen*, qui, étant naturellement froides ne noirciffent point non plus l'argent.

Pour m'affurer encore plus pofitivement de la préfence d'un acide fulphureux uni au fer, dans l'eau dont on a arrofé un mélange de foufre & de limaille de fer préparé felon la méthode que j'ai décrit ci-deffus, j'ai donné à l'eau le temps de fe faturer de ces principes, en la laiffant féjourner pendant plufieurs jours fur ce mélange; au bout de ce temps, elle étoit claire & limpide & prefque fans couleur, & avoit un léger goût de vitriol martial.

Je fis évapporer cette liqueur jufqu'à la moitié de la hauteur du vafe qui la contenoit au bain marie à un léger degré de chaleur; Après cette opération, je trouvai au fond de ce vafe ou elle s'étoit faite, un dépôt d'ochre rouge, & dans fa partie fupérieure attachée contre fes parois intérieures, une poudre très-fubtile & en très-petite quantité d'un jaune pâle, qui ramaffée fur la pointe d'un couteau, & mife fur une pelle rougie au feu, s'eft trouvée être du foufre.

1.° Cette liqueur durant l'évaporation & au moment où elle fut retirée du feu, exhaloit une odeur d'acide fulphureux volatil très-marquée.

2°. Elle avoit acquife une faveur piquante comme celle de cet acide, avec une arrière goût métallique ou d'ancre.

3°. L'alcali fixe la troubla, & la rendit d'abord laiteufe; enfuite il s'y forma un nuage partie bleu, partie verd, & enfin un précipité d'un verd bleuâtre.

4°. L'alcali phlogiftiqué, qui comme l'on fait précipite toujours en bleu toutes les diffolutions martiales faites par les acides purs, ne produifit aucun effet fur cette liqueur.

Ces deux dernieres expériences s'expliquent à ce qu'il me paroît affez facilement, & font fondées fur la même théorie que la décompofition & précipitation en bleu du vitriol martial par la leffive de fang, avec quelques modifications particulieres dans les circonftances; dans l'un & l'autre cas, tout s'opére par la loi des affinités doubles; mais dans le dernier, c'eft l'alcali phlogiftiqué qui fournit du phlogiftique au fer, qui n'a pû s'unir à l'acide vitriolique fans perdre du fien; dans le premier cas,

au contraire, l'acide & l'alcali, tous deux phlogistiqués, ne pouvant réagir que foiblement l'un sur l'autre, il n'en sauroit résulter de décomposition (*a*); mais c'est l'alcali fixe pur alors, qui conservant toute sa force d'affinité envers l'acide, s'empare de celui-ci; cet acide est décomposé, & c'est lui qui fournit ici à son tour le phlogistique au fer qu'il abandonne (*b*): mais revenons à notre liqueur martiale.

5°. La dissolution d'argent par l'acide nitreux, mêlée avec celle-ci, présente un autre phénomène bien singulier & bien digne d'attention; elle ne la trouble point, ni ne forme d'abord de précipité sensible, mais environ au bout d'une ou deux secondes, il se forme plusieurs petites pellicules orbiculaires répandues çà & là à sa surface, d'un blanc métallique; ces pellicules recueillies sur une lame de couteau, semblent après leur dessication de minces feuillets d'argent revivifié.

6. Le sel marin à base de terre pesante y a été décomposé, & il s'est d'abord formé au fond du vase un nuage blanc très-considérable.

On a vu plus haut, que la dissolution de ce même sel avoit été sans action sur la même liqueur non évaporée, & sur les eaux de *Brüttelen*; c'est que la chaleur & l'évaporation, en diminuant l'adhérence de l'acide au phlogistique, ont rendu le premier plus propre à s'unir à la terre pesante.

Les anciens Analystes ont souvent parlé d'un vitriol volatil contenu dans les eaux; comme ils ne connoissoient point les divers gaz ou airs, ni leurs combinaisons, ni celles de l'acide sulphureux volatil ou de l'acide vitriolique phlogistiqué avec les substances métalliques, il est apparent qu'ils ont souvent confondus sous cette même dénomination, & les différentes

---

(*a*) Il est connu que les affinités des acides & des alcalis phlogistiqués, sont presques nulles ou du moins très-foibles.

(*b*) Cette expérience, où l'alcali fixe pur précipite le fer en bleu, ne prouve rien contre les expériences rapportées plus haut, ou c'est l'alcali phlogistiqué qui produit cet effet; car celui-ci n'a lieu que par l'addition d'une grande quantité d'eau, & l'on sait que l'acide vitriolique tend d'autant plus à s'unir avec les métaux, & d'autant moins avec le phlogistique pur, qu'il est fort délayé. Dans cette circonstance donc, le fer est plus déphlogistiqué qu'auparavant, & s'empare avec avidité du phlogistique de la lessive de sang; & l'alcali de celle-ci, devenu libre, s'unit à son tour a l'acide devenu libre aussi; quant au phlogistique surabondant, qui formoit un des principes de l'acide sulphureux; on a vû qu'il en a été séparé sous forme de pellicules grasses & brillantes.

eaux martiales gazeuſes, & celles qui comme les eaux de *Brüttelen* contiennent un fer diſſous par un acide minéral foible.

Les Analyſtes modernes ont rejetté avec raiſon le vitriol volatil de la compoſition des eaux minérales, & ils n'ont admis que trois manières d'être du fer dans celles-ci, nous avons déja dit & nous croyons avoir démontrés par l'analyſe des eaux de *Brüttelen*, qu'on doit dorénavant compter quatre eſpèces d'eaux minérales martiales que nous claſſerons de la manière ſuivante :

1°. Eau martiale vitriolique.

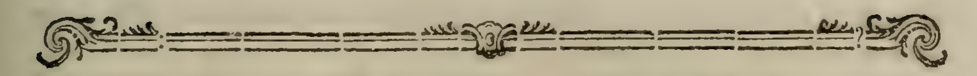
2°. Eau martiale vitriolique phlogiſtiquée, dans laquelle le fer ſe trouve diſſous par l'acide ſulphureux volatil, ou un acide vitriolique foible & plus ou moins phlogiſtiqué.

3°. Eau martiale aërée ou gazeuſe.

4°. Eau martiale gazeuze hepatique.

De toutes ces eaux minérales, l'eau martiale vitriolique phlogiſtiquée, eſt celle que l'on rencontre le plus rarement, L'eau martiale vitriolique proprement dite ou qui contient un vitriol parfait, eſt encore plus rare que les eaux gazeuſes ou aërées ; & les eaux martiales hépatiques ſe rencontrent bien moins fréquemment dans le ſein de la terre, que les eaux martiales purement aërées, qui ſont très-communes dans la nature.





OBSERVATIONS NOUVELLES,

Sur l'Analyse des Eaux Minérales,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

Lu le 2 Septembre 1785.

LEs eaux ſont communément chargées de principes terreux ou de principes terreux & ſalins à la fois, & ce ne ſont que ces dernieres auxquelles on a accoutumé de donner le nom d'eaux minérales, quoiqu'à la rigueur il n'en eſt aucune qui ne méritât ce nom, puiſque les eaux les plus pures contiennent toujours quelques veſtiges de ſels (*a*), & que toutes (du moins les eaux terreſtres) contiennent une terre avec laquelle elles ſont intimément combinées, par l'intermède d'un acide qui eſt l'acide aërien de Mr. *Bergmann*, & l'air fixe des Auteurs François (*b*). On devroit donc diſtinguer les eaux propres à la cure des maladies de celles qui ne ſauroient ſervir à cet uſage, par la dénomination plus propre d'eaux médicinales. Ce ſont ces dernieres dont il importe toujours au bien de l'humanité de déterminer ſcrupuleuſement les principes & les contenus; mais malheureuſement ce n'eſt que trop ſouvent ce que l'on néglige le plus, ſoit par cette indolence ſi commune aux hommes même, ſur ce qui

---

(*a*) Voyez *le premier Tome des Opuſcules Phyſiq. & Chimiq. de Mr. Bergmann*, pag. 95 & 96.

(*b*) Voyez à ce ſujet un *Mémoire de Mr. Achard, ſur la cauſe de la ſéparation de la terre calcaire, & de l'eau par ébullition, dans le Journal de Berlin*, Tom. XIX.

devroit les intéresser le plus vivement, soit par les difficultés qu'offre cette détermination.

Parmi les eaux médicinales, il en est qui sont très-sensiblement chargées de principes minéraux, & alors on n'a qu'à suivre, pour reconnoître ces principes & leurs quantités respectives, les méthodes indiquées par les plus habiles hydrologistes modernes, & particuliérement dans les *Traités* de l'illustre *Bergmann sur les eaux*, qui sont des chefs-d'œuvres en ce genre, & tout ce que nous ayons de plus parfait jusqu'à ce jour sur cette matiere.

Mais il est aussi des cas où ces sortes d'eaux sont si peu chargées, que l'on ne sauroit, par la voye ordinaire, y reconnoître que les principes les plus grossiers; tels que les substances terreuses, comme les terres absorbantes, l'argille, le silex, de sorte que l'on seroit souvent tenté de regarder de pareilles eaux simplement comme des eaux terreuses ou crues. Passons maintenant à l'examen particulier de ces espèces d'eaux.

Les eaux minérales foibles, diffèrent de celles que l'on reconnoît facilement pour telles: 1°. parce qu'elles n'ont ni odeur, ni saveur, ni couleur bien marquées; sont limpides, fraiches & très-bonnes à boire. 2°. Que les réactifs n'ont sur elles qu'une action peu marquée, de façon que si par leur mélange avec ces eaux, il doit y avoir mutation de couleur; cet effet est légérement sensible: s'il doit y avoir précipitation, celle-ci n'a lieu que lentement, & souvent plusieurs heures même & plusieurs jours après le mélange. Les réactifs sont cependant les seuls moyens propres à indiquer que telle eau qui paroît pure & sans mélange, contient quelque chose de minéral, puisque les sens seuls n'y indiquent rien.

Communément l'examen par les réactifs annonce, dans de pareilles eaux, un plus grand contenu de terres que de principes salins ou minéraux proprement dits. On doit donc opérer sur celles-ci d'une maniere tout-à-fait opposée à celle que l'on employeroit si elles étoient plus sensiblement chargées, & procéder d'abord comme si elles ne contenoient réellement que des substances terreuses. Pour nous faire mieux comprendre, entrons dans un plus grand détail, & appellons l'exemple à notre aide.

Que l'on ait à opérer sur une eau minérale, fortement chargée, l'on sait que l'on parvient à la décomposer, & à reconnoître & évaluer les proportions rélatives de ses composans, par l'évaporation, (soit jusques à pellicule, soit jusqu'à siccité) la lixiviation du résidu, la crystallisation & dépuration des sels, &c.

Mais

Mais que l'on ſuppoſe une eau minérale extrêmement foible, & telle par exemple que celle de St. Eloi près d'Eſtavayer, dont j'ai donné *l'analyſe*, & qui contient ſeulement quelques grains de ſubſtance ſaline ſur dix livres d'eau. On comprend alors que la méthode mentionnée dont on fait communément uſage ne peut être d'aucune utilité ici, ou la quantité de la ſubſtance ſaline eſt trop petite pour être rendue ſenſible par l'évaporation, la lixiviation du réſidu, &c. Ce réſidu de l'évaporation de pareilles eaux, ne fait voir communément que les caractères d'une pure terre. Lorſque l'on opére ſur des eaux purement terreuſes, (ou que du moins l'on regarde comme telles, parce que la baſe acide par l'intermède de laquelle l'eau les tenoit en diſſolution, s'en dégage facilement par la plus légere chaleur) que l'on a fait évaporer juſques à ſiccité pour reconnoître la nature & les proportions de la terre ou du mélange terreux que contient le réſidu ſec, & ſéparer les parties ſolubles de celles qui ne le ſont pas. On le ſoumet à l'action de quelque menſtrue puiſſant ou de pluſieurs menſtrues ſucceſſivement comme l'acide nitreux, qui s'empare promptement de la terre calcaire, & forme avec elle un ſel très-ſoluble; l'acide vitriolique qui s'empare de l'argille avec laquelle il forme de l'alun, & enfin l'acide marin qui s'empare de la terre martiale déphlogiſtiquée.

Il faut donc opérer ſur ces mêmes principes, ſur les eaux médicinales foiblement chargées. Il faut de même les évaporer juſqu'à ſiccité, & ſoumettre le réſidu à l'action d'un diſſolvant & examiner enſuite la terre inſoluble. Mais comme c'eſt dans celle-ci que l'on doit chercher la ſubſtance ſaline qui conſtitue ces eaux médicinales, on riſqueroit bien de ne plus l'y retrouver, ſi l'on ſe ſervoit indiſtinctement & ſans choix d'un diſſolvant quelconque, parce que ce diſſolvant pourroit opérer la décompoſition de ce ſel; Ainſi par exemple, ſi l'eau tenoit des ſels vitrioliques en diſſolution, l'acide nitreux opéreroit leur décompoſition, les ſels à baſe d'acide marin ſeront décompoſés par les acides nitreux & vitrioliques & ainſi de ſuite. Ainſi donc, quel eſt le menſtrue que l'on pourroit employer le plus ſûrement & ſans inconvénient pour remplir notre but? Pour répondre à cette queſtion d'une maniere ſatisfaiſante, il faut conſidérer que les eaux ne tiennent ordinairement en diſſolution que des ſels qui ont pour baſe un acide minéral & particuliérement les acides vitrioliques & marins. Il faut donc choiſir pour décompoſer notre réſidu de l'évaporation des eaux dont nous nous occupons ici, un menſtrue moins puiſſant que ceux que nous

venons de nommer : & celui-ci, comme on le comprend bien, ne peut être que l'acide végétal. L'acide végétal a à la fois l'avantage de ne point décompoſer les ſels vitrioliques & marins, parce que ces affinités avec les baſes terreuſes ou même alkalines de ceux-ci, ſont moindres que celles des deux acides minéraux, & de s'emparer de la terre calcaire & des terres abſorbantes libres en général comme les acides minéraux. C'eſt donc de l'acide végétal, c'eſt-à-dire du vinaigre dont il faut faire uſage pour la diſſolution de notre réſidu ; mais cet acide doit être le plus pur & le plus fort poſſible ; parce que pour peu qu'il ſoit altéré ou gâté, il n'agit que foiblement.

Au défaut de bon vinaigre radical, il vaut mieux encore employer le vinaigre diſtillé que le vinaigre commun le meilleur, parce que ſa blancheur & ſa limpidité font que l'on obſerve mieux tous les phénomènes de la diſſolution. Lorſque l'on manque de vinaigre diſtillé, le vinaigre commun blanc eſt celui que l'on doit préférer, & l'on en trouve partout.

Lors donc que l'on a ſéparé la partie diſſoluble du réſidu de l'évaporation de celle qui ne l'eſt pas par le moyen du vinaigre, l'on doit chercher comme nous l'avons dit la ſubſtance ſaline que contiennent ces eaux dans cette partie inſoluble de ce même réſidu ; mais comme celle-ci eſt ſouvent en proportion ſi minime dans celui-ci, & qu'elle ſe trouve en outre enveloppée de terres de ſubſtances hétérogènes qui contribuent encore à la maſquer, il faut encore trouver un moyen pour la rendre ſenſible.

Voici celui que nous avons imaginé, & le principe ſur lequel il eſt fondé & que nous tâcherons de faire entendre par un exemple.

Suppoſez qu'après avoir évaporé une quantité d'eau donnée, vous ayez un réſidu compoſé de terre calcaire, de terre d'alun, ou terre argilleuſe pure de Silex & enfin d'une très-petite portion de ſubſtance ſaline ; vous peſez votre réſidu, & vous en ſéparez la terre ſoulublc par le moyen du vinaigre; cela fait, vous ſoumettez ce qui vous en reſte à l'action de la flamme du chalumeau que l'on n'avoit encore point penſé à employer juſqu'ici dans l'analyſe des eaux. Comme j'ai remarqué que la ſaveur des ſels eſt d'autant plus exaltée qu'ils ont été plus parfaitement deſſechés & privés de leur eau de criſtalliſation par la calcination, j'ai penſé à rendre ſenſible aux ſens par cette voye de très-petites quantités de matiere ſaline, dont on ne peut montrer manifeſtement la préſence par aucune autre voye.

Tel eſt le but de l'emploi du chalumeau dans l'examen du réſidu des eaux minérales foibles, dans lequel il développe les plus petits atomes de ſel comme je l'ai éprouvé *dans mon analyſe des eaux de St. Eloi*, où je n'ai pu reconnoître évidemment la préſence de l'alun d'aucune autre manière.

Ce n'eſt pas d'ailleurs ſeulement par la ſeule exaltation de leur ſaveur que la flamme du chalumeau décèle la nature de la ſubſtance ſaline que l'on cherche, c'eſt encore par des ſignes & des caractères propres à ces ſubſtances, qui ne font qu'ajouter aux lumieres que l'on a déja acquiſes. Ainſi, ſi, par exemple, en expoſant la matiere à eſſayer à la flamme du chalumeau ſur le charbon, on obſerve outre un goût de ſel marin, le phénomène de la décrépitation, on en pourra conclure avec certitude que le réſidu contient du ſel marin ou de fontaine. Si outre la décrépitation on obſervoit une ſaveur plus piquante que celle du ſel marin, & un dégagement de fumée pendant que la flamme agit deſſus, on en pourroit inconteſtablement conclure la préſence d'un ſel ammoniac. Si l'on obſervoit dans la maſſe que l'on ſoumet a l'eſſai du chalumeau, un certain gonflement & un changement de couleur en jaune, on en pourroit conclure avec certitude la préſence de ſels vitrioliques, parce que tous les ſels qui ont l'acide vitriolique pour baſe, ſe gonflent comme on le ſait au feu, & attaquent le charbon dont le phlogiſtique s'uniſſant à cet acide forme le ſoufre qui reſte uni à la baſe alkaline ou terreuſe, & forme un foye de ſoufre qui produit la couleur jaune ou jaunâtre dont nous avons fait mention. Si la couleur de la maſſe tire au contraire ſur le rouge après la calcination, c'eſt une marque de la préſence d'une terre métallique ou martiale; alors la ſaveur amere ou ſalée, & amere ou douceâtre, & ſtiptique ou ſtiptique avec un arrière goût d'encre achevent de faire connoître la nature de ces ſels, & font voir ſi c'eſt un ſel amer, ou un ſel de Glauber, ou de l'alun, ou enfin un vitriol métallique.

Lorſque de cette maniere l'on a reconnu la ſubſtance ſaline de la nature de laquelle on cherchoit à s'aſſurer, il ne s'agit plus que de ſéparer celle-ci des terres auxquelles elle eſt unie, & d'évaluer les quantités rélatives de ces principes.

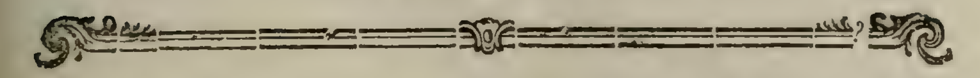
Mais comme l'on ne ſauroit le faire par la voie uſitée pour les ſels comme nous l'avons dit, on continue d'agir directement ſur la partie terreuſe, à moins que celle-ci ne ſoit en quantité inappréciable. Suppoſons

donc que le réſidu contienne un ſel vitriolique, on verſe deſſus de l'huile de vitriol, qui s'empare de la terre argilleuſe. La premiere opération où l'on a employé le vinaigre pour extraire la terre calcaire du réſidu, a donné par le déchet du poids connu de celui-ci la quantité de cette terre. Ici la quantité de déchet que ce même réſidu éprouve encore par l'extraction de la terre argilleuſe, par l'acide vitriolique donne auſſi la quantité de cette terre. Reſte à déterminer la quantité du ſilex & de la ſultance ſaline. Comme celle-ci eſt alors moins mêlée & enveloppée de matieres hétérogènes qu'elle ne l'étoit auparavant, & qu'elle adhére moins fortement au ſilex qu'à l'argille dont on l'a dépouillé on l'enleve facilement au moyen de l'eau, & il ne reſte plus que le ſilex dont on détermine aiſément le poids. Connoiſſant celui de toutes les ſubſtances que l'on a ſéparé du réſidu, & de même connoiſſant le poids du ſilex, on connoît auſſi celui du ſel que l'on vient d'emporter

Si le réſidu en queſtion contenoit au contraire un ſel à baſe d'acide marin, l'on ne pourroit point opérer comme dans le cas précédent, parce qu'ici l'acide vitriolique décompoſeroit le ſel marin.

Le plus ſûr moyen eſt donc de faire ici tout l'oppoſé de ce que l'on a fait dans le cas précédent; c'eſt-à-dire, après que le vinaigre s'eſt chargé de tout ce qu'il a pu diſſoudre, enlever le ſel par le moyen de l'eau, & extraire enſuite comme ci-deſſus la partie argilleuſe au moyen de l'huile de vitriol. Il eſt vrai qu'on ne peut eſpérer dans ce cas ou l'on eſt obligé d'agir d'abord ſur la ſubſtance ſaline une ſéparation auſſi exacte que dans le cas précédent, parce qu'une petite portion de ſel adhére aſſez opiniâtrement à l'argille.





DESCRIPTION

ET

HISTOIRE NATURELLE

du Bouquetin des Alpes de Savoye.

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.

—— Auditque ruentes
Sub pedibus nimbos & rauca tonitrua calcat.

Remise le 28 *Octobre* 1785.

LE bouquetin des Alpes de Savoye (*a*) eſt encore peu connu des Naturaliſtes; quoique pluſieurs Auteurs en ayent parlé, comme il vit dans les ſommités les plus élevées des montagnes, il n'a pu être obſervé que par les perſonnes qui le chaſſent; gens pour l'ordinaire pleins de préjugés, qui recherchent & aiment le merveilleux, & auxquels il a fallu s'en rapporter; auſſi l'hiſtoire de ſes mœurs eſt-elle remplie de contes abſurdes.

Sa figure eſt mieux connue, cependant la deſcription qu'en a donné Mr. d'Aubenton (*b*) a été faite ſur un individu fort jeune, & la planche qui l'accompagne n'eſt pas exacte. Il eſt vrai que nous devons à Mr. Pallaz, une deſcription très-détaillée & fort bonne du bouquetin de Siberie (*c*).

(*a*) *Capra ibex Exleben. ſyſt. reg.* an. pag. 261. *Linn. ſyſt. nat.* ed. 13. pag. 95. Le bouquetin, *Buffon*, Tom. 12. pag. 136. pl. 13.
(*b*) *Hiſt. Nat. de Mr. de Buffon*, Tom. 12. pag. 166.
(*c*) *Ibex Alpium ſibiricarum*, *Pallaz ſp. zool.* f. 11. pag. 31.

Mais cet animal paroît différer du notre par quelques caracteres. D'ailleurs Mr. Pallaz n'a point parlé du bouquetin dans ses différens âges, & n'a pas décrit la femelle, qui n'est point encore connue (*d*). Toutes ces raisons m'ont engagé à faire des recherches sur cet habitant de nos hautes Alpes, & je crois rendre service aux Naturalistes, en le faisant mieux connoître.

Ayant appris que Mr. de Watteville, Gouverneur d'Aigle, dans le Pays-de-Vaud, possédoit un jeune bouquetin vivant, je saisis avec empressement cette occasion; & je fis le voyage d'Aigle, pour le décrire & le faire dessiner.

Mr. de Watteville eut la bonté de me procurer toutes les facilités nécessaires pour l'exécution de mon projet; & c'est à lui que je dois plusieurs détails intéressans sur les mœurs de cet animal, dans son état de captivité.

Mais pour le connoître dans son état de liberté, ou livré entiérement à lui-même, il ne reçoit d'autres impulsions que celles de la nature; c'est-à-dire, pour le connoître tel qu'il est, car la contrainte & la domesticité entraînent toujours avec elle un changement considérable dans les mœurs de tous les animaux; il m'a fallu consulter les chasseurs de bouquetin. Je suis allé dans leur pays, afin de prendre des informations plus sûres, & pour démêler, s'il étoit possible, les fables d'avec la vérité; mais j'aurois peut-être perdu beaucoup de temps en recherches infructueuses, si je n'avois eu le bonheur d'être adressé à un des plus habiles chasseurs, homme qui joint à la plus grande véracité, l'esprit d'un bon observateur (*e*).

(*d*) Voici le seul passage où Mr. Pallaz donne une légère notice de la femelle : *Ab iisdem accepi gregibus ad summum denariis incedere ibices, femellas esse minores neque majora sesqui dodrante cornua, parvulum que aruncum gerere, parere sub finem demum Maii, hædosque fusci coloris nasci, æstivum adultorum pilum esse brevem rufenentum, capræ pelli similem. Spicilegia zool. fasc. XI. pag.* 50.

(*e*) Cet homme, que je suis bien aise de faire connoître, se nomme Nicolas Fornier. Il est meûnier à Servan, dans le bas Vallais, & a été chasseur de bouquetin pendant plusieurs années; il a observé cet animal avec une exactitude & une intelligence qui nous étonne toujours, quand nous la trouvons chez le paysan, & qui n'est cependant pas aussi rare qu'on le croit ordinairement, sur-tout chez l'habitant des montagnes, qui respirant un air plus pur, semble avoir des idées plus saines. On lui trouvera toujours beaucoup de justesse dans l'esprit & du bon sens.

Que le philosophe qui s'occupe sans-cesse des vices du riche, porte un moment ses regards sur les vertus du pauvre; c'est sous l'habit de bure, c'est dans nos montagnes qu'il trouvera des sages, pratiquant en silence les vertus qu'il nous prêche : il y trouvera même des gens de génie; car l'homme de génie n'est pas seulement celui qui fait beaucoup avec de grands moyens, mais aussi celui qui fait beaucoup pour son état, avec des moyens très-bornés.



Bouquetin des Alpes de Savoye. Agé de deux ans.



Les détails nombreux & intéreſſans que j'ai recueillis dans ce voyage ; joins aux obſervations que j'ai faites en différentes fois, ſur le bouquetin d'Aigle, m'ont mis en état de donner une hiſtoire naturelle de cet animal, que j'ai cru aſſez complette pour être préſentée à la Société.

Le bouquetin d'Aigle, (*Voyez la Pl. ci-contre.*) étoit âgé de deux ans, la premiere fois que je le vis, (au printemps de l'année 1784.) Il venoit de la vallée d'Oſt, & avoit été acheté à l'âge de cinq ou ſix mois : il a eu pour nourrice une chêvre à laquelle il eſt fort attaché ; ſa phyſionomie douce & bonne annonce la douceur de ſon caractère & de ſes mœurs ; ſes jambes de derriere, plus hautes que celles de devant, & ſes quatre pieds fourchus (*f*), annoncent l'aptitude de cet animal, pour gravir & monter ſur les rochers. Enfin, ſes groſſes & grandes cornes, qui ombragent ſa petite tête, & ſes membres gros & muſclés, nous indiquent & ſa force & ſes moyens de défenſe.

Au premier coup-d'œil il a quelque reſſemblance au mouton pour la forme de la tête ; mais cependant il a dans toute ſa figure plus de rapports au bouc & à la chévre. En le comparant avec celle-ci, il eſt plus grand & plus gros, il a le front beaucoup plus élevé & plus étroit : ces derniers caractères le diſtinguent de tous les animaux de ce genre ; il a la tête proportionnellement plus petite. Le chanfrein eſt un peu arqué en avant, l'œil eſt vif & de moyenne grandeur ; la pupille ſe retrécit au ſoleil, comme celle du mouton, en formant un rectangle dont la baze eſt placée ſelon la plus grande longueur de l'œil. Il n'a point de larmiers ; le front & le deſſus de la tête ſont très-velus ; on ne lui voyoit alors aucun veſtige de barbe. Mais à ma ſeconde viſite, ſix mois après, c'eſt-à-dire à deux ans & demi, il en avoit pris une petite, placée à un pouce & demi de l'extrémité du muſeau, elle eſt noire & dirigée en arriere.

Ses cornes différoient beaucoup de celle de la chévre ; elles étoient grandes, écartées l'une de l'autre par leur pointe, & rapprochées à la baze ; courbées en arc, dirigées en arriere & en dehors. Elles avoient 14 pouces de long & 8 pouces de circonférence à la baze (*g*). Les deux arrêtes longitudinales entre leſquelles ſe trouve la face antérieure de chaque

---

(*f*) Les animaux qui graviſſent le mieux les rochers & qui les habitent de préférence, ſont ordinairement à pieds fourchus.

(*g*) Toutes ces meſures ont été priſes avec le pied de Roi.

corne dans le bouquetin âgé, n'étoient pas toutes les deux bien ſenſibles; l'interne étoit la plus marquée, elle avoit deux ou trois gros tubercules très-ſaillans. Ces tubercules, dans les grandes cornes de bouquetin, terminent les arrêtes tranſverſales de la face antérieure : mais ici les arrêtes tranſverſales n'étoient pas encore marquées diſtinctement, quoiqu'on put cependant les reconnoître. La face poſtérieure des cornes étoit arrondie & unie: mais la ſeconde fois que je le vis, elles avoient conſidérablement crus; la face antérieure, & les arrêtes longitudinales étoient bien marquées. Il y avoit près de la baze quatre arrêtes tranſverſales fort proéminentes, & élevées de près d'un demi pouce : ſur l'arrête l'ongitudinale intérieure, il y avoit ſix tubercules; les quatre plus gros terminoient les arrêtes tranſverſales, & les autres alloient en diminuant, juſqu'à plus de la moitié de la longueur de la corne.

Cet animal avait alors trois pieds & demi de long; il me parut à proportion plus haut de jambes que la chèvre; mais c'eſt parce qu'il n'étoit pas encore bien formé, car le bouquetin âgé a les jambes courtes à proportion de ſa longueur; il a le cou plus gros & plus court que la chévre; la croupe plus légère & plus arrondie, le corps plus étoffé, les jambes plus groſſes: il n'a point de calloſités ſur les genoux; ce qui dans la chêvre eſt un des ſtigmates de ſa domeſticité; les oreilles ſont grandes, preſque nues à l'intérieur, mais les bords ſont garnis de poils blanchâtres; l'animal les porte en arriere.

Il a deux ſortes de poils, un duvet blanc qui eſt fort épais, friſé & laineux, & de grands poils qui ſont très-rudes & très-fourés ſur tout le corps. Il étoit plus long ſous le cou, & en général ſur les parties antérieures; il n'a pas comme la chêvre, une ſorte de criniere de longs poils ſur le dos: le poil du corps étoit d'un gris fauve luiſant, le deſſous du menton plus foncé que le corps tiroit un peu ſur le brun. On remarquoit au bas des flancs, une raye de poils plus brun, qui commençoit vers la cuiſſe & s'étendoit ſur le côté, comme dans quelques eſpèces de gazelles; le ventre & l'intérieur des quatre jambes étoient blancs ou blanchâtres. On ne lui voyoit pas au printemps cette raye noire ſur l'épine du dos, que l'on trouve à tous les bouquetins; mais au mois d'Octobre elle avoit reparu, & commençoit à quatre doigts environ de l'origine des cornes, & s'étendoit juſqu'à la queue. La raye noire au bas des flancs étoit auſſi plus marquée, & le poil du corps étoit d'un gris brun; le poil du canon des jambes de

derriere

derriere eſt hériſſé, enſorte que l'animal paroît avoir des broſſes. Le poil du derriere ſous la queue eſt blanc, comme dans la plupart des gazelles; ſa queue eſt blanche deſſous & brune deſſus; elle eſt très-courte & garnie de longs poils: le poil du corps eſt dirigé du côté de la croupe, & celui des cuiſſes l'eſt en-bas. Cet animal a les ſabots des pieds fort longs, les pieds de devant ſenſiblement plus gros que ceux de derriere, les jambes fortes & charnues; la forme de ſon pied eſt plus ronde que celle de la chévre, & elle eſt mieux déterminée: chaque ſabot a une eſpèce de talon très-ſenſible; la face inférieure des ſabots, qui touche la terre, eſt concave & terminée par un bord ſaillant, principalement ſur le côté extérieur, comme dans le chamois; la corne des pieds eſt ſouple, elaſtique, & de la dureté de celle du mouton.

Dimenſions du bouquetin à l'âge de deux ans (b).

	pieds.	pouc.	lign.
Longueur du corps entier, depuis le bout du muſeau juſqu'à l'origine de la queue	3	2	..
Hauteur du train de devant	2	6	..
Hauteur du train de derriere	2	9	..
Longueur des cornes ſelon leur courbure	1	2	..
Circonférence des cornes à la baſe	..	8	..
Longueur du tronçon de la queue	..	5	..

Dimenſions du bouquetin à l'âge de trois ans.

	pieds.	pouc.	lign.
Longueur du corps entier, depuis le bout du muſeau juſqu'à l'origine de la queue	3	6	..
Hauteur du train de devant	2	8	3
Hauteur du train de derriere	2	11	3
Longueur des cornes ſelon leur courbures	1	4	6
Circonférence des cornes à la baze	9	..	..
Longueur de la barbe	..	1	6

(a) Nous devons remarquer que comme ces meſures ont été priſes ſur l'animal vivant, qui remuoit & s'agitoit beaucoup, on ne peut aſſurer qu'il n'y ait pas quelques légères erreurs.

Après avoir décrit le bouquetin d'Aigle en particulier, je donnerai maintenant quelques remarques sur les bouquetins en général.

La longueur des cornes varie. Mr. d'Aubenton donne les dimensions d'une paire de cornes conservées au cabinet du Roi (*i*), qui ont 2 pieds 9 pouces de long, & 9 pouces de circonférence à la baze; elles ont 20 arrêtes: c'est aussi la plus grande longueur connue des cornes de bouquetin (*k*). Leur écartement varie aussi, elles sont quelquefois très-écartées, & d'autre fois fort peu; leur couleur est roussâtre ou noirâtre; mais quand l'animal devient vieux, elles prennent une couleur d'un blanc sale.

Il est à remarquer que dans les grandes cornes de bouquetins, les arrêtes transversales & les tubercules, les plus gros & les plus saillans, sont vers les trois quart de leur longueur, & qu'ils vont toujours en diminuant de hauteur, plus ils s'approchent de la base. Dans les bouquetins jeunes, au contraire, les arrêtes & les tubercules les plus saillans & les plus gros, sont à la base des cornes. On concevra facilement cela, si l'on fait attention à l'accroissement de cette espèce de cornes qui se fait par la base; c'est-à-dire, que la crue de chaque année pousse en haut celle de l'année précédente; ensorte que les jeunes cornes, forment au bout de quelques années, la partie supérieure des grandes: & comme ces cornes prennent toujours plus de grosseur & de largeur à la base, le bourelet ou l'arrête transversale de chaque année a toujours moins de saillie.

Le chevreau du bouquetin naît couvert de son premier poil laineux, mais dès l'automne il commence à se revêtir de son second poil long & roide; ses cornes commencent à pousser dès le premier mois, & il prend tout de suite la raye noire sur le dos.

Au printemps, vers le mois de Mai, tous les bouquetins jeunes & vieux changent de poil; celui de l'épine du dos est le premier qu'ils perdent, & celui des cuisses le dernier; la raye noire disparoît pendant la muë, & reparoît ensuite comme nous l'avons vû; ils prennent alors un poil roux tirant sur le jaune, qui, à mesure que la saison avance, devient d'un brun

---

(*i*) *Buffon.* Tom. 12. pag. 166. *Hist. Natur.*

(*k*) *Belon*, (*Observation &c.* p. 14.) dit avoir vu & tenu des cornes de bouquetin, de quatre coudées de longueur, c'est-à-dire, six pieds, mais jamais, que je sache, on en aura de cette taille dans nos Alpes; au reste l'étendue des cornes est absolument d'un caractère individuel.

foncé, mêlé de gris, tellement qu'au mois de Septembre, ils sont à peu-près entiérement de cette couleur, au moins sur les parties supérieures du corps; mais en hiver & à l'approche du printemps, ils prennent un poil qui tire sur le gris, roussâtre. Le ventre reste blanc & on reconnoît toujours la raye noire au bas des flancs: ils deviennent gris en vieillissant (*l*).

Les chasseurs connoissent l'âge du bouquetin, par le nombre des arrêtes transversales qui se trouvent sur la face antérieure de ses cornes. Chaque année, disent-ils, il en naît une, & c'est par elles seules que l'on peut déterminer l'âge, & non pas les autres nœuds ou rugosités dont ces cornes sont chargées; mais cette maniere ne me paroît pas bien sûre, puisque le bouquetin d'Aigle, lorsque je le vis au mois d'Octobre 1784, avoit quatre arrêtes transversales & deux nœuds, gros & étendus qui alloient devenir des arrêtes; ainsi au calcul des chasseurs, cet animal auroit eu quatre ou cinq ans, & il est cependant certain qu'il n'avoit que deux ans & demi. Ce n'est donc pas au moyen des cornes que l'on peut déterminer sûrement l'âge des bouquetins, mais au moyen des dents, comme on le fait pour les moutons (*m*).

Il paroît que le bouquetin devient très-vieux; mais pas autant qu'on pourrait l'imaginer, d'après le rapport des chasseurs; car suivant eux, il croît jusqu'à l'âge de 14 ou 15 ans; & comme l'on sait que tous les quadrupèdes (*n*) vivent sept fois le temps de leur accroissement, il s'ensuivroit que le bouquetin pourroit parvenir à l'âge de 98 ou 105 ans: nous

---

(*l*) *Belon, observ.* &c. p. 14.

(*m*) C'est par le moyen des dents incisives que l'on connoît sûrement l'âge des moutons & des chèvres.

La premiere année ces animaux ont huit dents incisives, pointues, à la mâchoire inférieure.

La seconde année il y a deux dents incisives, larges au milieu, & trois pointues, de chaque côté.

La troisieme année, quatre larges au milieu & deux pointues de chaque côté.

La quatrieme année, cinq larges & deux pointues de chaque côté.

La cinquieme année, huit larges.

La sixieme année, les mâchelieres rasent.

La septieme ou huitieme, celles de devant cassent. Voy. *Daubent. Instruction pour les Bergers.*

(*n*) Je dis tous les quadrupèdes & non pas tous les animaux, parce que les oiseaux, par exemple, vivent beaucoup plus long-temps, proportionnellement à leur accroissement, que les quadrupèdes; & cela vient de ce que leurs os étant plus légers & plus tendres, se durcissent plus lentement. Vid. *Buffon*, *Disc. sur la nature des oiseaux*, tome 1, *de l'Histoire des oiseaux*.

allons voir combien ce calcul eſt exagéré, & en établir un qui me paroît plus ſûr.

D'après ce que j'ai dit plus haut, on voit que les chaſſeurs ſe trompent, lorſqu'ils diſent que le bouquetin croît juſqu'à l'âge de 14 ou 15 ans. Ce qui les a induits en erreur, c'eſt le nombre d'arrêts tranſverſables qui eſt toujours plus grand que le nombre d'années, & par conſéquent leur a fait paroître le bouquetin plus âgé qu'il ne l'eſt véritablement.

On doit donc employer un autre moyen pour déterminer le temps de leur accroiſſement. Le bouquetin ſauvage n'eſt pas en état de produire avant l'âge de deux ans & demi ou trois ans : ſi celui d'Aigle a produit à deux ans, on doit peut-être l'attribuer à la nourriture abondante qu'on lui a fournie & à ſon état de ſervitude qui a hâté chez lui ſes facultés productives. Et comme on ſait que les animaux quadrupèdes ne peuvent engendrer avant le temps où ils ont pris à peu-près tout leur accroiſſement; nous pouvons donc préſumer avec fondement, que le bouquetin croît juſqu'à l'âge de quatre ans & peut-être plus (*o*). Ce qui nous donne 28 ou 30 ans pour la durée de ſa vie; eſtimation qui me paroît beaucoup plus naturelle que celle des chaſſeurs.

Les cornes croiſſent en longueur preſque toute la vie de l'animal; mais en groſſeur ce n'eſt guères que juſqu'à l'âge de 15 ou 16 ans; les plus grandes ont vingt ou trente arrêtes tranſverſales.

La femelle du bouquetin, appellée vulgairement *étagne*, eſt de plus d'un tiers plus petite que le mâle; elle eſt auſſi plus mince, moins charnue que lui & même que le bouc. Ses cornes n'ont que peu de rapport avec celles du bouquetin mâle, & en ont beaucoup avec celles de la chèvre & du bouc : elles ſont très-petites. J'en ai vu à Chamonix qui n'avoient que huit pouces de long. Elles n'ont point de face antérieure, & n'ont qu'une arrête longitudinale, comme celles du bouc; elles ſont auſſi un peu plus épaiſſes que celles de cet animal, & ont quelques petits nœuds ſur l'arrête.

L'étagne reſſemble beaucoup par la forme, l'habitude du corps, la figure de ſes cornes, à un bouc qu'on auroit châtré au teton : elle a deux

(*o*) Je dis quatre ans, car il eſt probable que le bouquetin produit aſſez long-temps avant d'avoir pris tout ſon accroiſſement; l'expérience nous apprend que c'eſt le cas de tous les animaux qui ont un rut marqué. Vid. *Buffon*, tom. 6. pag. 78.

mammelles comme la chévre, & les pieds plus petits à proportion que le mâle, ils ſont moins ronds & plus pointus. L'étagne n'a jamais de barbe, & ſuivant les chaſſeurs les mâles n'en ont pas toujours, & quand ils en ont, elle n'a pas plus de deux pouces. C'eſt une des différences qui paroiſſent ſe trouver entre nos bouquetins & ceux de Siberie, dont les mâles ont toujours une très-grande barbe & les femelles une petite (*p*).

Le bouquetin a différens cris; celui qui lui eſt le plus ordinaire eſt un ſiflet court & aigu, aſſez ſemblable à celui des chamois, avec cette différence que celui de ce dernier eſt plus prolongé; quelquefois il fait un bruit en ſouflant par les narines, & quand il eſt jeune il a un petit bêlement qu'il perd en grandiſſant.

Le bouquetin que j'ai vu à Aigle eſt d'une douceur & d'une familiarité extrême; ſon attachement pour la chévre, ſa nourrice, eſt très-grand, quoiqu'il ne la tette plus; ſouvent quand il étoit ſur un toît ou dans quelques autres endroits inacceſſibles pour elle, & qu'elle paroiſſoit inquiéte & l'appellait par ſes bêlemens, il revenoit tout de ſuite.

Cet animal n'a pas l'air vif & prompt; ſa démarche eſt lente, & ſa curioſité extrême. Un eſprit de réflexion paroît guider tous ſes mouvemens, & il ſemble ne ſe décider qu'après avoir mûrement examiné ce qu'il doit faire. Auroit-il cela de commun avec les peuples montagnards qui diffèrent à tant d'égards de ceux des plaines? Quand on connoît quelle eſt l'agilité de cet animal dans les rochers, il paroît au premier coup d'œil, comme accablé ſous le poids de l'athmoſphère de la plaine, & étonné de ſe trouver dans un terrain uni pour lequel il n'eſt pas fait: mais dès qu'il s'agit de grimper ou de ſauter, cet air un peu lourd & embarraſſé qu'on lui avoit trouvé d'abord, diſparoît entiérement; il devient leſte, tous ſes mouvemens ſe font avec grace; il ſaute avec la plus grande légéreté ſur les toîts, les murailles. Je l'ai vû avec admiration dans une des cours intérieures du château d'Aigle, grimper en deux bonds le long d'une muraille & paralellement à elle, ſans autre appui que la petite ſaillie des pierres que le mortier un peu dégradé laiſſoit paroître, & de-là s'élancer par un troiſieme bond ſur le deſſus d'une autre muraille qui faiſoit un angle droit avec la premiere. Il commença par ſe placer vis-à-vis du

(*p*) *Specilegia zool. faſ.* 1. pag. 50 & 52. *Pallas.*

but où il vouloit atteindre, paralellement au mur le long duquel il devoit grimper, & il l'examina attentivement; puis comme s'il y eut renoncé, il se mit à parcourir au petit pas la cour où il étoit renfermé, il revenoit de temps en temps devant son but, se mettoit dans la même position, se balançoit quelquefois sur ses jarrêts, comme pour essayer leur élasticité. Enfin après avoir fait ce manège assez long-temps, il se décide, s'élance, grimpe le long du mur dont nous avons parlé, & se trouve sur celui où il vouloit parvenir. On la vû se tenir sur le tranchant de la partie supérieure du battant d'une porte. Il avoit choisi son logement sous le toît de la tour la plus élevée du château.

Cet animal n'est point méchant, & s'il présente souvent ses cornes, c'est pour qu'on le gratte, ce qu'il aime beaucoup. Il reconnoît les personnes qui l'ont gratté & vient leur présenter sa tête. Quand il veut *frapper* de ses cornes, il ne le fait pas directement en avant, mais en s'élevant sur ses pieds de derriere & frappant de côté.

Comme par ses sauts & ses bonds il faisoit du dégat, on a été obligé de lui lier les pieds; cet état de contrainte me parut avoir influé sur sa constitution physique, il avoit maigri. Né pour jouir de sa liberté, le bouquetin ne peut souffrir la gêne. J'aurois cru même qu'une partie de sa douceur étoit dûe à sa foiblesse, si je ne savois pas que cet animal doux & sociable s'apprivoise facilement. Le trait suivant, qui prouve combien il est susceptible d'être apprivoisé, mérite d'être connu.

Un guide de Chamonix fut chargé de mener à Chantilli pour la ménagerie de M. le prince de Conti, deux bouquetins qu'il avoit élevé, ces animaux le suivirent sans autre lien que leur attachement pour lui. Quand il fut près de la ville de Besançon, l'arrivée d'un troupeau de vaches leur donna l'épouvante; au même instant ils prennent la fuite, grimpent sur les rochers les plus escarpés des environs, & abandonnent leur conducteur, qui fut fort embarrassé, les croyant perdus; cependant il les suit, les appelle, & en peu de momens ils reviennent auprès de lui & le suivent comme auparavant.

J'ai cru devoir entrer dans ces détails pour détruire le préjugé qui le peint comme un animal farouche & indocile. Tout ce que nous venons de voir prouve au contraire sa douceur, sa familiarité & l'attachement dont il est susceptible.

Mais c'est assez le considérer dans son état de contrainte & de gêne;

hâtons-nous de lui rendre sa liberté, c'est sur la cime des rochers les plus escarpés, suspendus pour ainsi dire entre le ciel & la terre que je me plais à le contempler; c'est là qu'il déploye toute sa force & son adresse. J'aime à le voir ou gravir sur une sommité élevée ou paroître sur le bord d'un précipice & y descendre à l'instant avec une agilité extrême, en sautant de rocs en rocs; suivez ses divers mouvemens; il se cache, paroît & disparoit; puis se trouve en un moment de l'autre côté du précipice qu'il a traversé. Il est sur-tout intéressant de voir la facilité & l'aisance avec laquelle il parcourt les rochers les plus affreux dont la seule vue fait frémir & où nul homme ne peut aller. Il le fait sans peine, & lorsqu'il saute, il ne paroît pas prendre d'élan. Il vise avec la plus grande justesse l'endroit qu'il veut atteindre, & ne le manque point. Quand il est tranquille, il porte ordinairement sa tête basse, mais en courant il la tient haute; il la porte même un peu en arriere, ce qui releve encore sa figure agréable. Lorsqu'il veut s'élever sur un rocher perpendiculaire de quinze pieds de haut, il le fait en trois sauts, ou plutôt trois bonds successifs de cinq pieds chacun. On ne diroit pas qu'il a pu trouver un appui sur le rocher, & il semble ne l'avoir touché que pour être renvoyé plus haut avec la même force qu'une balle élastique qu'on lanceroit contre un corps dur. Il ne fait jamais plus de trois sauts successifs de cette maniere. S'il est entre deux rochers placés près l'un de l'autre, & qu'il veuille parvenir au-dessus; il le fait en sautant d'un des rochers à l'autre jusqu'à ce qu'il soit au sommet. Il traverse aussi les glaciers avec rapidité, mais ce n'est gueres que quand il est chassé; lorsque sa course est volontaire, il les évite, & ne paroît pas y marcher aussi sûrement que dans les rochers.

Je ferai d'abord connoître la vie du bouquetin lorsqu'il peut se livrer tranquillement à ses habitudes naturelles, & qu'il n'est point troublé dans ses retraites; je décrirai ensuite la maniere dont on le chasse; nous verrons comment l'homme qui de tous les êtres est celui qui détruit le plus, pénètre dans les lieux presque inaccéssibles, ou la nature a placé cet animal, & où il sembloit devoir être à l'abri de son avidité; nous verrons comment au risque de perdre sa vie & en affrontant les dangers les plus éminens, il l'a poursuivi & est parvenu à en diminuer tellement le nombre, que quoiqu'il fut autrefois répandu dans toutes les hautes montagnes de la Suisse, de la Savoye & du Valais, il ne se trouve plus actuellement que dans quelques endroits, & même en très-petit nombre.

On plaindra avec moi le ſort de cet animal doux & ſociable qu'on détruit avec tant d'acharnement pour un gain incertain & modique, qui ne peut étre comparé aux dangers auxquels on s'expoſe en le chaſſant.

Les bouquetins pâturent pendant la nuit dans les bois les plus élevés, & jamais à plus d'un quart de lieue du ſommet; mais dès que le ſoleil commence à dorer les cimes des montagnes, ces animaux quittent par troupeaux la région des bois, ils s'élevent en pâturant, & vont juſques dans les hauteurs les plus conſidérables. Ils cherchent les pentes tournées au levant & au midi, & s'y couchent dans les endroits les plus chauds & les plus élevés. Mais quand le ſoleil a parcouru plus des trois quarts de ſa carriere, les bouquetins redeſcendent dans les bois en pâturant pour y paſſer la nuit. Lorſqu'il doit neiger, ils deſcendent auſſi dans les bois & ils y paſſent l'hyver.

Ces animaux ſe raſſemblent en troupeaux de 10, 12, 15, autrefois ils étoient plus nombreux; mais actuellement ils ſont ſouvent en plus petit nombre. Tous les mâles âgés de ſix ans, & ceux qui en ont d'avantage ſe tiennent toujours dans des endroits plus élevés que les femelles, & tous les bouquetins au-deſſous de ſix ans. Mais plus ils ſont vieux, moins ils aiment à vivre en ſociété; ils s'endurciſſent contre le froid, les frimats & toutes les rigueurs des ſaiſons. Très-ſouvent ces vieux bouquetins ont le bout des oreilles mort & ſec. Un froid rigoureux doit néceſſairement produire cet effet ſur les extrémités où l'on ſait que la circulation du ſang s'arrête facilement. Ils vivent en ſolitaires dans les ſommets eſcarpés, & n'aiment pas à deſcendre. Pour finir tout ce qui regarde les mœurs de ces vieux & gros bouquetins, ajoutons qu'ils ont l'habitude de ſe placer en hiver ſur des hauteurs en face de la partie de l'horiſon d'où vient l'orage; ils y reſtent ſans bouger, on les prendroit pour des ſtatues; ils vont ſeulement manger de temps en temps aux environs, & reviennent enſuite à la place qu'ils ont choiſie. Les femelles & les jeunes n'ont point cette habitude, & ils ſe tiennent dans toutes les ſaiſons à de moindres hauteurs que les autres.

Comme ces animaux ont les jambes de devant plus courtes que celles de derriere, il eſt naturel qu'ils grimpent avec plus de facilité qu'ils ne deſcendent; ce n'eſt auſſi que la rigueur du froid qui peut les engager à ſe tenir dans les lieux bas; mais dès qu'il fait quelques beaux jours même en hiver, on les voit quitter les bois & s'élever.

L'hiver

L'hiver eſt pour eux la ſaiſon des amours, (q) & le mois de janvier eſt celui de la plus grande chaleur. Alors tous les bouquetins de tout âge ſe mêlent; les mâles ſe battent & les femelles appartiennent aux victorieux, après quoi tout rentre dans l'ordre accoutumé. Les étagnes portent cinq mois, & mettent bas la derniere ſemaine de juin & la premiere de juillet. Elles ne portent qu'un petit à la fois, qui nait de la groſſeur d'un chat, & qui marche en naiſſant comme celui du chamois. (r) Il peut déja une heure après ſa naiſſance ſe cacher dans les rochers. Quand la mere s'en eſt délivrée, elle lui leche les yeux, la tête & le cou, elle lui apprend de bonne heure à ſauter, & lui prodigue tous les ſoins d'une mere vigilante & attentive. Tout le temps qu'elle nourrit ſon petit ſe tient dans les trous des rochers; elle l'appelle par un bêlement; mais les chaſſeurs ont cru remarquer que c'eſt par des geſtes qu'elle lui exprime ordinairement ſes volontés.

Comme il arrive très-ſouvent que les troupeaux de bouquetins, de chamois, & ceux de chevres & de moutons pâturent à peu de diſtance les uns des autres; j'ai pris des informations pour ſavoir ſi ces animaux ſe méloient quelquefois entr'eux & produiſoient des mûlets dans cet état de liberté; mais je n'ai pu avoir juſqu'à préſent aucunes notions certaines ſur ce fait, qui ſeroit cependant très-important pour l'hiſtoire naturelle. Il paroît ſeulement que le bouquetin & le chamois ne ſe mêlent point dans leur état de nature. Il n'eſt pas auſſi probable que le bouquetin ne ſe mêle pas avec les chevres, & je me propoſe de prendre à ce ſujet de nouvelles informations ſur les lieux mêmes.

Le meilleur temps pour chaſſer les bouquetins, eſt vers la fin de l'été & en automne, au mois d'août & de ſeptembre. C'eſt alors qu'ils ont pris

---

(q) Tous les animaux, tels que les cerfs, chevreuils, chamois &c., qui s'engraiſſent en automne ou au commencement de l'hiver, ſont en rut dans ce tems-là, les uns plutôt que les autres, ſuivant qu'ils s'engraiſſent plus vite ou plus lentement, parce qu'alors ils ont une ſurabondance de molécules organiques & ſont dans le meilleur état pour procréer. Vid. *Buffon. Hiſt. Nat. du Cerf.* Tom. VI.

(r) Un chaſſeur ſurprit un jour la femelle d'un chamois, faiſant ſon petit ſur un rocher; un ſentiment ſecret que la nature a placé dans tous les hommes, lui retint le bras & l'empêcha de la tuer; il conſidéra quelques inſtans cet intéreſſant ſpectacle, & il vit la mère lécher ſon chevreau. Il voulut enſuite tirer, mais le chamois & ſon petit nouveau né diſparurent au même inſtant derriere un rocher.

une bonne partie de leur en-bon-point & de leur graiſſe. Cette chaſſe eſt une des plus périlleuſes & des plus fatiguantes; auſſi ne peut-elle être entrepriſe que par les habitans même des montagnes. Il ne faut pas ſeulement avoir une tête aſſez bonne pour conſidérer ſans crainte les profondeurs les plus grandes: avoir aſſez d'adreſſe & le pied aſſez ſûr pour ſortir des mauvais pas, & tirer avec une très-grande juſteſſe, mais il faut encore beaucoup de force & de vigueur pour ſupporter la faim, le froid & les plus grandes fatigues.

C'eſt dans les montagnes du Bas-Valais que l'on trouve les plus déterminés chaſſeurs de bouquetins; preſque tous les payſans de Servan (*s*),

(*s*) Le village de Servan eſt ſitué dans les montagnes du Bas-Vallais, à quatre lieues de Val-Orſine, & à deux ou trois lieues de Martigni: ſa poſition eſt une des plus pittoreſques & des plus ſauvages que j'aie jamais vues. Il eſt placé ſur le penchant de la chaine des montagnes qui bordent à l'Oueſt cette partie de la vallee du Trient, qui n'eſt proprement que le prolongement de celle d'Orſine, dans le Haut-Faucigni. Au fond de cette vallée étroite, coule, en mûgiſſant, l'eau du Bérard, qui, en ſe joignant au Trient, en prend le nom. Des torrens qui deſcendent de chaque côté, depuis le ſommet des montagnes, viennent en ſuperbes caſcades groſſir ſes eaux. Ce ſilence de la nature, ce calme tout à la fois effrayant & délicieux qui nous ſaiſit dans une forêt au milieu d'une belle nuit d'été, ne règne jamais dans ce ſéjour; toujours l'air eſt agité par le bruit du torrent qui occupe le fond de la vallée, & par celui des caſcades ſans nombre qui viennent le joindre. Mais ce mûgiſſement ſourd & continuel eſt ſouvent augmenté par le roulement des lavanches, & le bruit des rochers dégradés par l'action lente des *élémens humides*, qui tombant de vétuſté, vont remplir le fond du val on. Ces torrens qui déchirent le flanc des montagnes, nous dévoilent leur ſtructure intérieure. C'eſt dans cette contrée où tout nous offre l'image de la deſtruction; c'eſt au milieu de ces bois dégradés de meleze & de pins, de ces rochers amoncelés, qui paſſent par tous les degrés de la décompoſition juſqu'à l'état de ſable, & de celui de ſable à celui de terreau fertile, que le géologue découvre la compoſition des montagnes, & recueille des faits pour la théorie de la terre. Mais au milieu de ce déſordre, vous reconnoiſſez la main de l'homme, le travail de l'induſtrie excitée par les beſoins: à l'abri de quelques quartiers de rocs, dans une bonne expoſition, l'homme a raſſemblé un peu de terre, l'a cultivée & y a ſemé du grain pour fournir à ſa ſubſiſtance.

De toutes les caſcades qui décorent cette vallée, celle ſans doute qui eſt la plus intéreſſante & pour le Naturaliſte & pour le Peintre, eſt celle du Maupas, entre le village de Finio & celui de Servan. Le torrent de la Trieve, dont les eaux blanches & écumeuſes ſe briſent elles-mêmes, contre les rochers qu'elles détachent & entrainent dans leur lit, forment pluſieurs caſcades entre deux rocs très-élevés; une planche ſert pour le traverſer; & de ce pont hardi, on voit le torrent ſe précipiter depuis le haut, de chûtes en chûtes, & fuir au loin ſous les pieds: au-devant eſt un roc taillé à pic, & qui ſemble être une barriere inſurmontable; mais un petit ſentier étroit, tracé en zig-zag & muni tout le long d'une baluſtrade, donne la facilité de s'élever avec ſûreté au-deſſus, & de conſidérer ce ſublime & magnifique coup-d'œil, que le bruit effroyable du torrent rend encore plus impoſant. Plus on avance du côté de Servan, plus la pente de la montagne s'adoucit, & plus alors la vallée s'élargit & devient cultivée. Mais en parcourant cette contrée ſauvage, on n'eſt plus étonné que ſes habitans cherchent & aiment les dangers auxquels ils s'expoſent, à la chaſſe du chamois & du bouquetin; ils y ſont élevés; les rocs & les précipices ſont pour ainſi dire leur élément, & en ſortant de leurs demeures ils ne trouvent plus de périls auxquels ils ne ſoyent accoutumés.

par exemple font ce métier, & comme cet animal ne se trouve pas dans leurs montagnes, ils vont le chasser dans celles de la vallée d'Ost, moyennant une permission qu'ils obtiennent des habitans.

Un chasseur ne va jamais seul, il s'associe ordinairement avec un ou deux autres, ils s'arment chacun d'un fusil à balle forcée, (*) se munissent d'un petit sac de provisions & partent.

L'amour du gain les associe, mais les dangers & les perils les unissent; en effet, combien de raisons deux chasseurs n'ont-ils pas d'être unis; obligés de passer la nuit dans les rochers, à de très-grandes hauteurs, ils se construisent une mauvaise hutte, ou plutôt une taniere avec des morceaux de gazon; là ils se couchent sans feu ni couvertures, & ils trouvent souvent à leur réveil, l'entrée de leur réduit fermée par deux ou trois pieds de neige. Quelquefois s'ils sont surpris par l'obscurité à la poursuite d'un bouquetin, il arrive que ne pouvant plus sortir du rocher où ils se sont engagés, il faut qu'ils y passent la nuit de bout & en se tenant embrassé afin de rester éveillés; ce sont de ces situations dont on ne peut avoir d'idées que quand on a parcouru soi-même les rochers. Qu'on me permette encore cette réflexion; c'est dans les montagnes les plus sauvages & les plus affreuses que j'ai vu chez leurs habitans le plus d'honnêteté, de liaison, d'amitié, & enfin le plus de ces vertus qui rendent les hommes véritablement estimables. Ils le doivent sans doute aux dangers qui les entourent, & au milieu desquels ils vivent. Bons Savoyards! Honnêtes Valaisans! Ne vous plaignez pas des lieux où le sort vous a placés; c'est à ces rocs suspendus sur vos têtes, à ces précipices sur le bord desquels vous marchez que vous devez vos vertus; Vous êtes pauvres en argent, mais riches de votre peu de besoins. Vous êtes bons, honnêtes & hospitaliers, que pouvez-vous désirer de plus? Laissez dans le sein de vos montagnes, cet or que vous foulez à vos pieds, & n'ambitionnez pas nos richesses, vous ne les auriez pas sans nos vices.

Mais revenons à la chasse du bouquetin. Comme ces animaux montent dans les régions élevées dès le grand matin, il faut y être avant eux; vous les voyez alors venir en pâturant, & quoiqu'ils ayent l'odorat très-fin,

(*) Ces fusils sont à deux coups; mais ils n'ont qu'un seul canon avec deux platines de suite. Voyez leur description dans l'ouvrage de Mr. De Luc: *Recherches sur l'Atmosphère*, tome 2, page 302.

ils ne ſentent pas le chaſſeur, & en ſe tenant cachés derriere les rochers, on peut les laiſſer approcher jufqu'à 30 ou 40 pas pour les tirer.

Qu'elles peuvent être les cauſes qui empêchent alors les bouquetins de ſentir la chaleur? Voici celles qui me paroiſſent les plus naturelles:

Le ſoleil réchauffe & raréfie le matin les régions ſupérieures de l'air; tandis que les inférieures ſont encore froides & condenſées. De ce manque d'équilibre, il doit néceſſairement réſulter un courant qui va de bas en haut & qui par conſéquent emporte dans cette direction les émanations du chaſſeur placé au-deſſus des bouquetins. Cet effet doit même avoir lieu la plus grande partie de la journée; car le ſoleil réchauffant les pentes des montagnes, doit produire le long de ces pentes un courant aſcendant. (*t*) De plus comme ces animaux montent en pâturant, ils ſe rempliſſent le nez de roſée, ce qui doit influer infiniment ſur leur odorat. Telles ſont ce me ſemble les ſeules raiſons qui peuvent expliquer ce phénomène. Quoiqu'il en ſoit, il eſt très-eſſentiel de dévancer les bouquetins dans les hauteurs; s'ils y ſont avant le chaſſeur, ils l'éventent & ſe ſauvent; on les ſuivroit alors en vain; car une fois qu'ils ſe ſont mis à fuir, ils ne s'arrêtent qu'à une très-grande diſtance, & ſeulement quand ils ſe croyent entiérement hors de danger. (*u*) Il eſt ſingulier que ce ne ſoit que lorſque cet animal ſent le chaſſeur qu'il ſe ſauve; car s'il le voit ſans le ſentir, il ſe contente de ſifler & de le regarder; ou s'il eſt couché, il ſe leve, ſifle & regarde; mais dès qu'il le ſent il s'enfuit.

(*t*) Une expérience bien ſimple peut donner une idée de ce phénomène. Placez un léger floccon de coton auprès de la partie inferieure de la face perpendiculaire d'un poële très-chaud, vous verrez ce floccon s'élever le long de cette face juſqu'a ſa partie ſupérieure, & ſuivre enſuite la face ſupérieure & horizontale du poële. Cet effet ne peut s'expliquer que par la chaleur du poële, qui occaſionne un courant d'air aſcendant le long de ſes faces. En effet, en raréfiant les couches qui le touchent immédiatement, celles qui ſont plus éloignées & plus froides y tendent naturellement, & il doit ſe faire ainſi une ſucceſſion continuelle du bas en haut, de l'air froid à l'air chaud.

(*u*) On ne ſera pas fâché de trouver ici la maniere dont les habitans de l'isle de Crête chaſſent le bouquetin, telle que *Belon* l'a décrite. " Il y a des payſans ſur la ſommité des hautes montagnes de Crête, ſi bon tireur d'arc, & principalement autour la montagne de la Sphachie & Madara, qu'ils le navrent de leurs flêches, de 25 pas de long; & pour en être plus aſſuré, mènent des femelles qu'ils ont nourries & apprivoiſées dès leur jeuneſſe, & les lient à quelque paſſage en la montagne, où les mâles ont accoutumé de paſſer. Le tireur ſe tient à côté, caché derriere quelques buiſſons, à l'oppoſite du vent, ſachant bien que le bouc-eſtain eſt ſi grand d'odorer, qu'il le ſentiroit de cent pas. Le mâle trouvant la femelle en ſon chemin, s'arrête, & alors le payſan lui tire de ſon arc". *Obſerv. fol.* 14. *verſ.*

L'étagne n'abandonne jamais ſon petit, à moins qu'elle ne ſoit chaſſée; s'il ne peut la ſuivre, elle le quitte & il va ſe cacher dans des terriers de marmottes, ou autres trous dans les rochers, quelquefois à une toiſe de profondeur.

Le danger paſſé, elle revient l'appeller, en le cherchant juſqu'à ce quelle le trouve; mais ſi la mere reſte trop long-temps, c'eſt au contraire ſon petit chevreau qui vient la chercher, il ſort de ſon trou, l'appelle & rentre dans un autre, avec l'émotion de la crainte & les ſignes d'une vive inquiétude. S'il la voit, il accourt à elle, mais ſi elle eſt bleſſée & couchée, dès qu'il ſent ſon ſang il fuit, puis revient une ſeconde fois, approche avec le même empreſſement, & fuit encore par la même raiſon. Il ſe conſole difficilement de la perte de ſa mere, la cherche long-temps, & ne quitte pas les lieux où il eſt né & où il l'a perdue.

Dès qu'un bouquetin eſt bleſſé, tous les autres ſe ſauvent & l'abandonnent, l'effroi & l'épouvante s'emparent d'eux & ils fuyent avec la plus grande rapidité. Le chaſſeur reconnoît les bouquetins bleſſés à leur démarche qui eſt lente. Ils laiſſent aller leur tête tantôt à droite, tantôt à gauche, & ils ſe couchent bientôt après, même quand la bleſſure eſt légere.

L'homme quoique le plus grand ennemi & le principal deſtructeur des bouquetins n'eſt cependant pas le ſeul qu'ils ayent à redouter. Les loups & les aigles (x) pourſuivent encore leurs petits; alors les meres ſe ſauvent avec eux dans quelques trous ou quelques creux dans les rochers, les y font entrer les premiers, entrent après eux & préſentant la tête au dehors, elles font face à l'ennemi.

Il y a peu d'animaux dont l'hiſtoire narurelle ſoit plus enveloppée des fables de la ſuperſtition & des erreurs de l'ignorance que celle du bouquetin. Le naturaliſte eſt forcé comme nous l'avons dit de s'en rapporter aux chaſſeurs; ceux-ci ſe payent des fatigues & des peines qu'ils ont eſſuyées, par les menſonges qu'ils débitent; d'ailleurs un animal dont la chaſſe eſt auſſi pénible, doit aux yeux de l'ignorant tenir un peu du merveilleux. De-là cette propriété qu'on attribue aux cornes du bouquetin de détruire la force du poiſon; de-là les préjugés où ſont les chaſſeurs que leurs fuſils frottés avec certaines herbes ne peuvent plus tirer juſte. Nous ne nous arrête-

---

(x) Voyez les combats du laemmer-geyer & du chamois, dans les *Nottes de Mr. Ramond & les Lettres de Mr. Coxe ſur la Suiſſe*, tom. I. pag. 267.

rons point à rapporter ces contes populaires, mais nous réfuterons deux opinons qui ſont fort accréditées chez les naturaliſtes; l'une eſt, que lorſque le bouquetin ou le chamois ſont preſſés par le chaſſeur dans les rochers, il ſe retournent fondent ſur lui, & le précipitent; c'eſt une erreur, il arrive ſeulement quelques fois, que quand un de ces animaux eſt bleſſé, il cherche à ſe ſauver lorſqu'on s'approche de lui, & comme il s'élance toujours du côté des précipices, il renverſe le chaſſeur s'il ſe trouve ſur ſon paſſage, mais il ne le cherche point, & au contraire il l'évite. On dit auſſi que le bouquetin ſe jette dans les précipices, tombe ſur ſes cornes & ſe fait rarement de mal; mais je puis aſſurer qu'il ne s'y jette qu'en ſautant de roc en roc, & qu'il eſt aſſez adroit pour ne pas être obligé de ſe précipiter ſur ſes cornes; que ſi même cela lui arrivoit, ce ſeroit par accident; & d'ailleurs, il ſuffit ſimplement de jetter un coup d'œil ſur cet animal, pour ſe convaincre qu'il ne pourroit faire impunément un pareil ſaut. Il eſt long de corps, bas des jambes, ſes membres ſont fort gros, & il peſe près de 200 liv.: or je demande s'il lui ſeroit poſſible de ſe précipiter du haut des rochers, ſans être déchiré par leurs pointes, ou briſé par ſa chûte. J'inſiſte ſur ce fait, parce que la même erreur eſt non-ſeulement rapportée par la plûpart des naturaliſtes; mais encore parce qu'elle eſt reçue par les Tartares (*y*), chaſſeurs de bouquetins, comme par les Valaiſans & les Suiſſes, & que cette conformité d'opinion chez des peuples auſſi éloignés, pourroit faire croire à la réalité de ce fait. Mais ne ſait-on pas que les mêmes préjugés ſe retrouvent chez des peuples différens? L'ignorance eſt par-tout la même; par-tout les mêmes objets ont fait naître les mêmes erreurs. Les naturaliſtes à cauſes finales, voulant abſolument donner une utilité aux grandes cornes des bouquetins ont adopté cette opinion, & c'eſt ainſi que la manie de vouloir tout expliquer, nuit à la vérité, & perpétue ſouvent les contes populaires. M. Pallaz trompé par le rapport des Tartares, donne pour preuve de cette aſſertion, un bouquetin qu'il a vu avec une corne caſſée; (*z*) mais cet effet vient probablement d'une autre cauſe. Les lavanches & les éboulemens leur caſſent ſouvent leurs grandes, groſſes & preſque inutiles cornes, & très-ſouvent auſſi les font périr eux-mêmes. C'eſt

(*y*) *Spicil. zool. faſ. XI.* pag. 50.

(*z*) *Ibidem.*

pour cela que les habitans de Cormajor parcourent le pied des montagnes pour ramaſſer les cornes que les neiges entraînent. M. Pallaz dit auſſi, que l'humeur du bouquetin eſt ſi ſauvage, qu'elle ne diſparoît jamais quand on cherche à l'apprivoiſer. S'il veut parler du bouquetin âgé, il a raiſon; mais les exemples que j'ai cité plus haut, prouvent que le bouquetin pris jeune eſt très-ſuſceptible d'éducation, & cette opinion eſt encore confirmée par celle de Belon, qui dit que dans l'isle de Crête on apprivoiſe cet animal quand il eſt jeune. (*a*)

Quand on a tué un de ces animaux, on doit le laiſſer refroidir ſur la place; après quoi on ôte tout de ſuite le ventre, & on met le ſang dans des boyaux. En ſuivant cette méthode, il ne prend jamais de mauvaiſe odeur, ce qui arrive ſi on néglige ces précautions. Les gros bouquetins peſent ſans le ventre, juſqu'à 180 ou 200 liv. poids de 18 onces; les femelles depuis 70 à 80 & 90 liv. La viande de bouquetin eſt fort bonne à manger; elle a le goût de celle du mouton, mais elle eſt bien plus ſucculente.

Sa peau ſe travaille fort bien, elle devient très-ſouple, & reſſemble à celle du bouc. On l'emploie dans la chamoiſerie. On fait avec les cornes divers petits ouvrages, comme des taſſes ou gobelets; & ſon ſang ſert dans les fauſſes pleuréſies. Mais comme il doit ces propriétés aux plantes dont l'animal ſe nourrit, celui du bouc & du bélier, nourris de même a la même efficacité. (*b*)

La vente des bouquetins eſt ſujette à beaucoup de variations; elle dépend du poids de la bête, & de la curioſité de l'acheteur. Autrefois ils étoient à meilleur marché, parce qu'ils étoient plus communs. Ils ſe vendent maintenant quelquefois 4 louis. Le chamois ſe vend auſſi juſqu'à un louis. Le bouquetin aime beaucoup le ſel; il lèche des rochers qui contiennent du ſel d'Epſom ou du ſel de Glauber, & les eaux qui en tiennent en diſſolution. Il ſe nourrit principalement des plantes aromatiques qui croiſſent ſur les hautes Alpes; telles que le génépi, mais en hiver il mange les Lichens

---

(*a*) „ Si les habitans du pays peuvent prendre les faons des boucs-eſtains, dont il y en a grande „ quantité errant dans les montagnes, il les nourriſſent avec les chèvres, & les rendent apprivoiſés". *Obſerv. de Belon*, pag. 14.

(*b*) *Hiſt. Nat. par Mr. de Buffon*, tom. 12. pag. 164.

& les jeunes pousses des arbres. Il préfére comme celui de Sibérie (*c*) les lieux où croit le bouleau nain, les saules des Alpes, la Rodendre, le Chalictre, les Saxifrages, le Rhodiole, l'Epilobe, &c.

Ces animaux sont beaucoup plus rares actuellement qu'ils ne l'étoient autrefois; on ne les trouve plus que dans quelques montagnes de la Savoye & du Valais, tandis qu'ils étoient jadis répandus dans toutes les hautes sommités de la Suisse. (*d*) Mais cela n'est pas étonnant, la nature, les hommes & les animaux de proie du ciel & de la terre sont autant d'ennemis dont ils sont entourés, qui les poursuivent, les détruisent, & contre lesquels ils n'ont d'autres ressources qu'une prompte fuite qui ne les sauve que rarement. Aussi cet animal n'habite plus qu'un petit nombre de sommités escarpées.

On le trouve maintenant à la vallée de Cormajor, au sud du Mont-Blanc dans la pente du midi, de cette chaîne de montagnes, & dans la partie qui est entre le Mont-Blanc & les frontieres du Vallais; mais on ne le trouve plus dans la chaîne qui est vis-à-vis celle du Mont-Blanc, & qui forme l'autre côté de la vallée de Cormajor. Il existe encore dans les montagnes qui forment le Val-Savaranche. Mais c'est dans les montagnes de la vallée de Cogne (*e*) qui est frontiere de la vallée de Pont en Piémont, qu'il est actuellement le plus commun, & toujours dans les pentes exposées au midi.

On

(*c*) *Spicileg. zool. fasc. XI.* pag. 49.

(*d*) Mon ami, Mr. Wittenbach, premier Pasteur de l'Eglise du St. Esprit, à Berne, qui a parcouru & decrit les montagnes de la Suisse, avec les yeux d'un Naturaliste éclairé & l'esprit d'un bon observateur, m'a fourni à ce sujet la notice suivante. ,, Il y avoit autrefois des bouque-,, tins dans nos Alpes, mais on n'en trouve plus. J'ai vu à Untersseven deux superbes cornes de ,, cet animal, qui jadis doit avoir été tué dans les Alpes de Lauterbrunn. Ils ont été détruits par ,, les chasseurs, ainsi que les castors, qui autrefois se trouvoient au bord du lac de *Brientz* & le ,, long de l'*Arr*, du côté de Thun. Je suis certain que Mr. Bourrit s'est trompé, lorsqu'il dit en ,, avoir vu un traverser la chaine des montagnes qui séparent le Lauterbrunn & le Grindelvald, ,, puisque aucun des chasseurs de ce pays n'en ont jamais vû dans leurs courses. On prétend qu'il ,, se trouve encore des bouquetins, mais rarement, dans les montagnes les plus sauvages du ,, pays des Grisons; pour moi je n'en ai jamais rencontré dans mes courses, & aucun chasseur ,, n'a su m'en donner des relations certaines". *Lettre de Mr. Wittenbach, à Mr. van Berchen, fils.* Berne 27 Mai 1785.

(*e*) La vallée de Cogne aboutit à la grande vallée d'Ost, elle en est séparée, & commence à St. Martin de Maville, à une lieue au-dessus de la cité d'Aost; elle a douze lieues d'étendue, & s'étend d'abord à l'Est, puis elle retourne au Sud. Le bas de cette vallée est fort resserré entre les montagnes. Cogne est à six lieues d'Aost.

On ne le trouve plus dans la Valpeline, frontiere du Vallais; mais il doit exifter encore dans les montagnes qui fe trouvent entre la vallée de Séfia & celle de Vièche. On le chaffoit il n'y a pas plus de trente & quarante ans, dans les chaines de montagnes du haut Faucigny, mais il y eft actuellement entiérement détruit, & il eft probable que fi on continue de le chaffer avec la même ardeur, l'efpèce ne tardera pas à difparoitre entiérement.

En réfléchiffant fur cet acharnement avec lequel on pourfuit & détruit ces animaux, je crois en voir la raifon dans la quantité qu'il y en avoit autrefois, & quoiqu'un feul bouquetin ne rapportât pas beaucoup: comme dans une chaffe on en tuoit plufieurs, cela faifoit un gain confidérable. Mais à préfent que le nombre en eft tellement diminué, que l'on chaffe fouvent très-long-temps fans en trouver; cette ardeur devroit fe rallentir par la confidération des dangers auxquels on s'expofe, & fans parler de l'inhumanité qu'il y a de pourfuivre & tourmenter un animal doux & timide, qui n'a d'autres reffources pour fe défendre que la fuite & fon adreffe, (motif à la vérité de peu d'importance aux yeux d'un être qui fe croit le fouverain des animaux, mais qui n'en eft que le tyran, & qui ne connoît d'autres loix avec eux que celle du plus fort;) fans parler, dis-je, de cette inhumanité, les chaffeurs devroient confidérer avant de quitter leurs femmes & leurs enfans, que non feulement ils s'expofent à fe tuer ou s'eftropier pour le refte de leurs jours, comme cela n'arrive que trop fouvent (*f*) mais encore qu'ils négligent leurs biens, leurs affaires; & que s'ils périffent, ils réduifent leurs familles à la mendicité. Et fi ces confidérations ne font pas affez fortes pour les détourner de cette chaffe, qu'ils fongent

(*f*) L'éloquent traducteur de Mr. Coxe, s'exprime ainfi, au fujet de la chaffe du chamois: „ Un grand nombre d'hommes perdent la vie dans cette chaffe; les brouillards épais des Alpes, „ qui couvrent tout-à coup la contrée d'un voile impénétrable, égarent les chaffeurs dans les gla„ ces où ils périffent de froid & de faim; des orages fubits mouillent les roches & les rendent fi „ gliffantes, que la chauffure quelque bien ferrée qu'elle foit, ne peut s'y cramponner; quelque„ fois la chaleur a tellement defféché leurs faces brûlantes & les a couvertes d'une pouffiere fi „ mobile, que le malheureux qui les gravit, s'eft vu forcé de les humecter avec fon fang, en „ fe faifant à la plante des pieds & aux jambes, de larges bleffures". *Lettres de Mr. Coxe*, pag. 273. Mr. Ramond ajoute en notte, que l'Abbé d'Engelberg fe félicitoit de n'avoir perdu que cinq hommes dans une année, à la chaffe du chamois, & fon diftrict eft tout au plus un centieme des Alpes Suiffes.

donc que ce ne peut pas être l'espoir de faire fortune qui doit les y engager, puisqu'on ne voit aucun chasseur s'enrichir à ce métier, que bien au contraire ils s'estropient souvent, & finissent par traîner une vie misérable. Enfin s'il faut favoriser leur goût dominant pour chercher à le ralentir, représentons-leur qu'en détruisant les bouquetins, ils s'ôtent à eux-mêmes le gain qu'ils pourroient faire par la suite, s'ils les laissoient repeupler & se rétablir dans les lieux qu'on les a forcés d'abandonner. Mais telle est la force de l'habitude & le pouvoir de l'illusion, que les accidens mêmes qui arrivent aux chasseurs ne les dégoûtent pas; & qu'à peine sont-ils guéris qu'ils retournent à cette chasse. (*g*) c'est donc au Gouvernement à veiller pour eux à leur bien-être & à leur sûreté; & je crois qu'il seroit sage de défendre entiérement cette chasse pendant quelques années, & que l'on devroit transporter des jeunes bouquetins dans les montagnes où ils habitoient autrefois; ils les auroient bientôt repeuplées, & plus nombreux, leur chasse deviendroit plus facile. Le Gouvernement pourroit alors la modérer par des réglemens convenables.

Les informations que j'ai pu prendre jusqu'à présent; soit dans les montagnes que j'ai parcourues, soit par rélation dans la plûpart de celles de la Suisse, du Piémont & du Vallais, ne m'ont point appris si l'on y trouvoit le *capraægagrus* ou d'autres espèces de chèvres que le bouquetin & le chamois. Il paroît même que l'on ne connoît que celles-là; j'ai cependant des raisons pour croire que s'il n'existe pas des espèces différentes, on doit au moins y trouver des variétés. De nouvelles observations prises sur les lieux mêmes pourront éclaircir ces doutes.

Le bouquetin de Sibérie, comme on peut le voir par la description de Pallaz, (*h*) ne paroit différer de celui de nos Alpes, que par quelques

(*g*) Un de mes amis parcourant un jour les montagnes avec un guide, cet homme lui montra un endroit où il avoit été plus de six heures, l'année précédente, avec une jambe cassée & sans espoir de secours. Ce fut par le plus grand hazard, qu'un petit pâtre entendit les coups de fusil qu'il tiroit dans sa détresse, & alla enfin lui chercher du secours. Cet accident lui arriva à la chasse du chamois, & ne l'en avoit nullement dégoûté.

(*h*) *Specil. zool. fasc. XI. pag.* 52. Ce bouquetin de Sibérie ne se trouve plus dans les Alpes Uraliennes & les contrées cultivées de la Sibérie; mais il habite les monts les plus escarpés de la chaine qui tient au Taurus, entre la Tartarie orientale & la Sibérie. On le trouve aussi dans la Sibérie orientale, au delà du Léna & dans les terres du Kamschatka. On pense aussi qu'il se tient dans les forêts desertes qui bordent la partie moyenne du pays des Tonguses, à l'orient du Jénisée, & au-delà du Léna; mais il est par-tout en petit nombre, & dans les lieux

petits caractères qui ne font pas fuffifans pour en faire des efpèces féparées. Le premier a toujours une barbe fort grande, tandis que le fecond l'a courte & quelquefois même n'en a point ; en général le bouquetin de Sibérie paroît avoir le poil plus long & plus fouré que le nôtre. Mais la différence la plus marquée, quoique tout auffi peu fpécifique, eft celle qui fe trouve dans les cornes. La face antérieure dans les cornes du bouquetin de Sibérie eft moins aplatie, plus convexe, & elle n'eft pas comprife entre deux arêtes longitudinales comme dans notre bouquetin; les nœuds tranfverfaux ne font pas non plus terminés par un tubercule faillant fur le bord interne de la face. Du refte ces cornes fe reffemblent parfaitement par leurs autres caracteres. Je dis que ces différences ne font pas fpécifiques, parce que l'on fait que rien n'eft plus variable que les cornes des animaux, elles dépendent du climat & de la nourriture, comme toutes les autres différences que nous venons d'indiquer; ainfi il n'eft pas étonnant que des animaux qui habitent des contrées auffi éloignées, ayent entr'eux quelques diffemblances ; elles ne font même fi peu confidérables, que parce que demeurant tous les deux dans de hautes montagnes , ils fe trouvent à peu près fous le même climat , quoique à une auffi grande diftance.

Le bouquetin de l'isle de Crête dont parle Belon, (*i*) eft certainement de la même efpèce que le bouquetin de nos Alpes; mais il paroît qu'on en trouve de deux efpèces, peut-être l'une eft-elle l'*ægagre.* (*k*)

---

les plus inacceffibles. (*Spic zool fafc. XI.* pag 32.) On donne dans ce pays-là le nom *de Tæhgé* ou *Teké*, aux vieux bouquetins mâles; celui de *Himæ* à la femelle, & celui de *Bitfchinja* au chevreau. Mais Mr. Pallaz croit que ces noms font corrompus de ceux que les Mongoles & les Calmouques donnent également aux chévre, & aux bouquetins; ils appellent *Takja* le mâle; *Janu* la femelle, & *Efkja* ou *Idshiga* le chevreau. Les Chinois appellent auffi *Takja* les mâles bouquetins, dont les cornes leur fervent ainfi qu'aux Turcs, pour les arcs de guerre; la raclure de ces cornes fert auffi dans la Medecine. *Idem*, pag. 50.

(*i*) „ Leur grandeur (des boucs-eftains femelles) n'excède point la jufte corpulence d'une „ chévre privée; mais elles ont bien autant de chair qu'un grand cerf, couvertes de même poil „ fauve & court, non pas de chévre : les mâles portent une grande barbe brune, chofe qui „ n'avient à nul autre, ayant le poil de cerf, finon (comme penfons) à *l'hippellaphus.* Ils „ deviennent gris en vieilliffant & portent une ligne noire deffus l'échine . . . . C'eft bien dequoi „ s'émerveiller de voir un fi petit corps d'animal porter de fi pefantes cornes, defquelles en avons „ tenu de quatre coudées de long. Elles ont autant de rayes par le travers, comme le bouc ou „ chévre ont d'années. *Obferv. de Belon*, *fol.* 14.

(*k*) „ Auffi en avons trouvé deux différentes, comme avons fait apparoitre par la diverfité de „ leurs cornes, apportées de Cypre & Crête, dont avons fait prefent à Mr. Jean Choul, Bailly „ des montagnes de Lyon, &c." *Belon*, *id. fol.* 14.

Le chamois eſt beaucoup plus commun que le bouquetin, quoiqu'on le chaſſe encore plus que lui; mais il eſt plus répandu, parce qu'il habite des montagnes moins élevées. D'ailleurs, plus inquiet, plus défiant que le bouquetin, il eſt plus difficile à ſaiſir. On le trouve dans toutes les hautes montagnes de la Suiſſe, du Vallais & de la Savoye.

M. Perroud a donné une fort bonne notice ſur les mœurs de cet animal, rapportée dans l'hiſtoire naturelle de M. de Buffon. (*l*) Nous y ajouterons quelques obſervations.

On nous a aſſuré qu'il exiſtoit dans les montagnes deux eſpèces de chamois; l'une qui eſt beaucoup plus petite que l'autre ſe tient dans les hauteurs & s'élève même preſqu'auſſi haut que le bouquetin. La grande eſpèce habite au contraire des régions moins élevées & occupe principalement les bois. Au reſte ces deux eſpèces ne ſont proprement que deux variétés ou plutôt deux races conſtantes qui peuvent ſe méler & produire enſemble. Les grands chamois ont deux trous derriere les cornes que les petits n'ont pas; ces trous pénètrent dans les organes de la téte. Les mâles de cette grande eſpèce peſent de 80 à 100 liv., & leurs femelles de 60 à 70, tandis que les mâles de la petite race ne peſent que 60 à 70 liv. & leurs femelles ſeulement 40 à 50. Les grands aiment à être ſeuls & en petits troupeaux. Ils ont les membres & le corps plus courts, & par conſéquent plus épais à proportion que les petits qui ſont plus longs & plus minces.

Les mâles ſont en état de produire à deux ans. Le temps du rut eſt en Novembre & Décembre, & ils font leurs petits en Juin. Les grands chamois les font quelquefois en Mai. Leur portée eſt ordinairement d'un petit, rarement de deux. (*m*) On chaſſe ces animaux de la même maniere que le bouquetin, excepté que l'on employe quelques fois des chiens. Ils ſont toujours en crainte, toujours l'oreille & l'œil au guêt; quand ils pâturent ce n'eſt jamais avec tranquillité; ils prennent un peu d'herbe, lèvent la tête, & regardent de tous côtés en mangeant; ſi l'un d'eux apperçoit quelque choſe, il ſiffle & tout le troupeau fuit; au lieu que dans un troupeau de bouquetins, ils ſifflent tous avant de fuir. Quant à la ſentinelle qu'on dit qu'ils établiſſent, il paroît que c'eſt un conte fondé ſur la timidité de

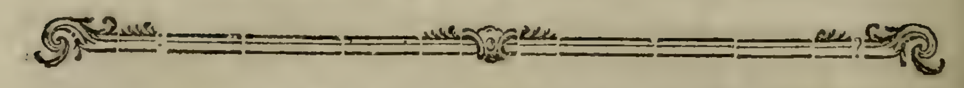
(*l*) *Hiſt. Nat.* tom. 12. pag. 160.
(*m*) Des informations très-exactes m'aſſurent de ce fait.

ces animaux. Les deux races de chamois existent dans les montagnes du pays de Hasli, du Grindewald & du Lauterbrun, comme dans celles de la Savoye & du Vallais.

Ce seroit ici le lieu d'examiner avec Mrs. de Buffon & Pallaz, quel est l'animal sauvage auquel les chèvres doivent leur origine: le bouquetin comme le pense M. de Buffon, ou le *capra ægagrus* comme le pense M. Pallaz; si le chamois & le bouquetin sont de la même espèce, ou si se sont deux espèces séparées & distinctes. Ces questions intéressantes demandent un examen un peu étendu que j'ai cru devoir renvoyer à un autre mémoire (*n*). En attendant je donnerai ici mon opinion. J'ai tâché d'examiner celles de Mrs. de Buffon & Pallaz avec l'impartialité que tout homme qui cherche de bonne foi la vérité doit employer, & sur-tout quand il discute les idées de deux hommes aussi justement célèbres. Je crois donc avec M. de Buffon que le bouquetin doit être regardé comme l'origine des chévres. La conformité de mœurs, de figure, & le mélange fécond de ces espèces indiquent sa paternité. Je pense que le *capra ægagrus* & le capricorne sont des variétés dans l'espèce du bouquetin, & qu'ils ont concouru avec lui à former les différentes races de nos chevres. Mais je crois avec M. Pallaz, que le chamois ne peut pas être de la même espèce que le bouquetin, puisqu'ils ne se mélent pas dans l'état de nature, & je le regarde comme une espèce intermédiaire entre les chévres & les gazelles.

(*n*) J'ai traité cette question dans l'histoire du Schacal, qui a paru dans *le Journal de Physique pour le mois de Novembre* 1786.





ADDITIONS

A L'HISTOIRE NATURELLE DU BOUQUETIN.

J'Ai dis dans le Mémoire précédent, d'après le rapport des chasseurs, que le bouquetin a l'odorat très-fin, & que si on n'a pas la précaution, quand on le chasse, de se placer à l'opposite du vent, il évite tout de suite le chasseur, & fuit sans qu'on puisse l'atteindre. Ayant communiqué cette opinion à Mr. le Professeur de Saussure, je dois avouer qu'il a été d'un avis différent, & qu'il regarde comme un préjugé populaire, que les animaux puissent appercevoir les objets à de grandes distances par l'odorat.

L'importance de cette question de zoologie, m'engage à rapporter les raisons de ce célèbre Naturaliste. Voici ce qu'il me mande à ce sujet dans une lettre, du 9 Octobre 1786, dont il a bien voulu me permettre de publier « Vous paroissez admettre dans le bouquetin la faculté d'ap-„ percevoir les chasseurs à de grandes distances, par le moyen de l'odo-„ rat: je sais bien que les chasseurs le disent, non-seulement du chamois „ & du bouquetin, mais encore de divers animaux tant quadrupèdes que „ volatils. Mais je vous avoue que j'ai toujours regardé cela comme un „ préjugé populaire. J'ai été chasseur & je n'ai jamais vu qu'aucune es-„ pèce de gibier apperçut de loin le chasseur, autrement que par l'ouïe „ ou par la vue. Les chiens même ne flairent point de loin le gibier, s'il „ n'a pas imprégné la terre de son odeur. J'ai vu cent fois mon chien pas-„ ser à peu de toises, d'une piéce de gibier sans l'appercevoir, & y re-„ venir ensuite en suivant la trace de ses pas. Enfin, le chien doué de l'o-„ dorat le plus fin, s'il voit inopinément à une demi portée de fusil, son „ maître déguisé, il l'aboyera jusques à ce que par sa voix, il se soit fait „ reconnoître; & si le maître s'obstine à se taire, le chien ne le recon-„ noîtra par l'odorat que quand il en sera tout près ». Quelques spécieuses que soyent ces objections, je crois devoir rapporter les raisons qui semblent être en faveur de l'opinion contraire.

Les chaſſeurs de bouquetins aſſurent avoir obſervé que cet animal ne fuit la préſence de l'homme que lorſqu'il le ſent, & que s'il le voit ſans le ſentir, il ne fuit point. On ſait qu'un chien arrête de plus loin une compagnie de perdrix quand il eſt placé ſous le vent, & que même il a l'inſtinct de s'y placer lui-même afin de mieux l'éventer. *Belon* dit, que les chaſſeurs de bouquetin de l'isle de Créte ſe tiennent toujours à l'oppoſite du vent, quand ils veulent tirer ſur cet animal, *ſachant bien qu'il eſt ſi grand d'odorer, qu'il le ſentiroit de cent pas.* Le ſaïga, qui eſt un animal mitoyen, entre les gazelles & les chévres, paſſe pour avoir une telle fineſſe d'odorat, que lorſqu'il eſt ſous le vent, il peut appercevoir un homme à une lieue de diſtance: on comprend bien qu'il eſt impoſſible que les émanations d'un homme puiſſent être ſenſibles à un auſſi grand éloignement; mais ſi l'on fait attention que le ſaïga peut extrêmement augmenter le volume de ſon nez en le dilatant, on concevra facilement qu'il doit ſentir de plus loin que les autres animaux de ce genre. Il eſt vrai qu'un chien ne reconnoît par l'odorat, ſon maître, déguiſé, que lorſqu'il en eſt tout près; & cela peut venir ſans doute de ce que le chien ne ſent pas de loin; mais ne ſeroit-ce pas plutôt l'effet de la précipitation avec laquelle il court contre l'objet qu'il croit étranger? La paſſion qui l'emporte alors ne lui permet pas d'uſer de toutes ſes facultés pour le reconnoître. Ce qui ſemble confirmer cette idée, c'eſt que les chiens, (dont la vue eſt cependant très-bonne) ne reconnoiſſent pas de loin leur maître, déguiſé, lors même qu'il ſeroit à viſage découvert; cela vient ſans doute de ce qu'étant frappés par un objet étranger, ils courrent tout de ſuite contre lui, & ne l'examinent qu'après.

Le chien, comme animal vif, prompt, & comme animal domeſtique, eſt ſujet à mille diſtractions qui peuvent l'empêcher de ſentir des objets qu'il auroit apperçu s'il avoit eu moins de précipitation. C'eſt peut-être ce qui fait que le chien d'arrêt dont parle M. de Sauſſure, n'a pas ſenti la piece de gibier qui étoit à peu de toiſes de lui, car on conviendra qu'il eſt pluſieurs cauſes qui peuvent l'en avoir empêché. Ce défaut d'attention n'aura pas lieu chez un animal ſauvage, qui, étant continuellement occupé du ſoin de pourvoir à ſa conſervation ou à ſa ſubſiſtance, doit néceſſairement porter une attention ſuivie à tous les objets qui *frappent* ſes ſens. C'eſt ce me ſemble une des raiſons qui contribuent à rendre l'ouïe & la vue beaucoup plus parfaits chez les animaux des montagnes. A quoi on peut ajouter

que l'air des plages désertes qu'ils habitent étant moins chargé des exhalaisons de la terre, ils doivent mieux y sentir & distinguer les odeurs qui leur sont étrangeres.

Enfin on ne peut disconvenir que l'organe de l'odorat ne soit très-exercé & très-fin chez la plûpart des animaux; c'est ce qui a fait dire à M. de Buffon, que dans les animaux, "le sens de l'odorat est un organe universel de sentiment, c'est un œil qui voit les objets non-seulement où ils „ sont, mais par-tout où ils ont été; c'est un organe de goût par lequel l'a„ nimal savoure, non-seulement ce qu'il peut toucher & saisir, mais même „ ce qui est éloigné & qu'il ne peut atteindre; c'est le sens par lequel il „ agit, il se détermine; par lequel enfin il apperçoit, sent & choisit ce qui „ peut satisfaire son appetit. (T. IV., pag. 56.) „ En effet, un animal veut-il examiner quelque objet, son premier mouvement est d'y porter le nez; or il me paroît que s'il a l'odorat fin, il doit sentir les émanations des corps à une distance plus ou moins grande suivant l'étendue de ces émanations; distance que l'expérience seule peut nous apprendre. Telles sont les raisons qui semblent appuyer l'opinion ou l'on est que les animaux peuvent appercevoir les objets à une grande distance par l'odorat. Mais il faut avouer que les faits ci-dessus ont peut-être été mal observé, & que certainement on a exagéré la distance à laquelle les animaux peuvent sentir un objet. Aussi je ne rapporte les raisons pour & contre cette opinion, qu'afin d'engager les Zoologues qui s'attachent plus à connoître la nature des animaux, qu'une seche nomenclature à porter leurs recherches sur cet objet.

On trouve dans la seconde partie du quatorzieme volume de la bibliothèque phisico-économique de M. Bekman, des lettres sur l'histoire naturelle de Salzbourg, par Mrs. Schrank & de Moll. Elles contiennent des détails sur le bouquetin, dont M. le docteur Am-Stein a bien voulu m'envoyer un extrait. Le bouquetin étoit autrefois fort commun dans ce pays montagneux, mais il paroît y être actuellement tout-à-fait détruit. Sa chasse appartenoit à l'Archevêché, & comme on croyoit alors à toutes les vertus médécinales des différentes parties de cet animal, on le poursuivoit & le chassoit continuellement. Les chasseurs étoient obligés de remettre à l'apothicairerie de la Cour le cœur, les poumons, le foye, le sang & les cornes du bouquetin; on proposoit des prix & des récompenses à ceux

qui

qui fourniroient de leurs égagropiles & certaines pierres qu'ils produisent. (a) Vers la fin du siécle passé, les archevêques de Salzbourg pensoient à rétablir & multiplier cette espèce, mais les ordonnances & les réglemens qu'ils ont fait à ce sujet sont restés sans effet. Depuis l'an 1706, jusqu'à l'an 1738 on ne trouve plus rien dans les actes publics qui concerne le bouquetin; mais depuis 1738, on trouve des ordonnances qui ont rapport à son abolition.

On a voulu chercher dans une maladie épidémique les causes de la diminution de l'espèce du bouquetin, mais il me semble que la guerre continuelle qu'on lui a fait est la seule cause admissible : & comme cet animal n'habite que les sommets élevés des montagnes, il peut être répandu dans plusieurs pays, mais il ne peut pas être fort nombreux dans le même endroit. D'ailleurs les grands quadupèdes produisant moins que les petits, „ sont aussi moins nombreux. Il a donc été plus facile à détruire. „

Les bouquetins qu'on voit actuellement dans les fossés du château de Hellbrunn, ne sont pas originaires du pays, mais ils viennent du Piémont où ils ont été acheté.

Les bouquetins ne se trouvent plus dans les Grisons, mais ils y existoient autrefois; Sprecher dans sa *Pallas rhætica*, qui a paru en 1617, en parle comme très-communs dans quelques montagnes des Grisons.

Le nomenclateur cherche à multiplier le nombre des espèces dans les animaux, il est content pourvu qu'il grossisse la liste de ses catalogues méthodiques, & il semble n'être occupé qu'à diviser & subdiviser la nature. Le naturaliste au contraire, qui sent que tout est lié dans la nature, cherche à observer & à suivre les chainons qui lient les êtres; il rapproche, rassemble, réunit les espèces, & diminue autant que possible leur nombre. J'ai fait voir dans le mémoire précédent, que le bouquetin de nos Alpes & celui de Sibérie sont de la même espèce. (b) J'ai de même donné les raisons qui me font soupçonner que l'ægagre n'est qu'une race dans l'espèce de bouquetin provenue par le mélange de cet animal avec nos chèvres domestiques. (c) Comme j'ai acquis de nouvelles preuves en faveur de cette opinion, je vais réunir toutes celles qui semblent la favoriser.

(a) Ceci pourroit faire soupçonner que le bouquetin fournit aussi du bézoard, comme plusieurs espèces des gazelles d'Asie; mais je n'en ai jamais vu.

(b) Voy: aussi *Journ. de Phys. Octobre* 1786.

(c) *Journ de Phys. Novembre* 1786. p. 359.

1°. Le métis de bouquetin que j'ai décris (*d*) me paroît ressembler beaucoup au *capra ægagrus* de M. Pallas non-seulement par la figure du corps, mais encore par les cornes. Il a comme lui la raye noire le long de l'épine du dos; la tête semblable à celle de la chèvre, noire sur le devant, & d'un brun mêlé de roux sur les côtés: une grande barbe; la couleur du poil & la forme du corps sont aussi les mêmes. Enfin, si l'on veut comparer les cornes de la *Pl. II fig.* 3 avec celles représentées dans les *Spic.: zool. fasc. XI, pl. V. fig.* 2 & 3, on trouvera qu'elles se ressemblent presqu'entiérement, ainsi que leurs descriptions le montrent aussi.

Je possede dans mon cabinet les cornes du métis que j'ai décris, (*e*) cet animal a été tué à l'âge de deux ans, ainsi elles n'ont pas encore pris tout leur accroissement. Elles ont 17 pouces de roi selon leur plus grande courbure. La circonférence de la base 7 pouces & demi.

La distance entre les bases est d'un pouce; la distance entre les extrémités est de 10 pouces, la largeur de la corne à la base est de 2 pouces 9 lignes. Sa plus grande épaisseur, un pouce 6 lignes. Elles sont courbées en arriere avec les extrémités un peu jetées en dehors. Il n'y a qu'une arrête longitudinale: le côté extérieur est convexe; le côté intérieur n'est pas exactement plane, parce qu'il regne depuis la base jusqu'à l'extrémité une sorte de gouttiere qui rend la partie antérieure de la corne mince, anguleuse & fait sentir l'arrête longitudinale qui regne sur cette partie. Il y a sur cette arrête des nœuds proéminens dont le premier se trouve à 16 lignes du front; ils sont au nombre de trois ou quatre placés irréguliérement & tout fendillé. La partie postérieure de ces cornes est arron-

---

(*d*) *Idem*, p. 358. not. 4.

(*e*) Afin qu'on puisse comparer la description des cornes de l'ægagre avec celle du metis, je vais la rapporter ici d'après Mr. Pallaz. " Les cornes d'une couleur brune grisâtre... Elles sont „ inclinées en arriere, également arquées, peu écartées; leur extrêmité est un peu dirigée „ en dedans; leur forme est très-comprimée, la partie antérieure est en arrête, le côté intérieur est un peu applati, l'extérieur est convexe; en suivant l'arrête depuis la base jusqu'au „ milieu de la corne il y a une goutiere longitudinale qui rend l'arrête très-saillante, elle forme „ même à la base un angle en avançant sur le front; ensuite il s'élève sur cette arrête environ „ quatre préminences ou nœuds épais, tous fendilés & crevassés. Au contraire, la partie postérieure de la corne est unie & lisse à l'exception de quelques rugosités peu sensibles; ces rugosités ou stries transversales environnent toute la corne en forme d'anneaux sinueux & irréguliers, à l'exception de l'extrêmité qui est unie; chacune de ces stries répond aux nœuds de „ l'arrête &c." Il me semble que ces cornes sont aussi ressemblantes que possible à celles du metis.

die & unie, leur couleur eft brune; elles font fort comprimées & fort larges à leur bafe, & ont des ftries en anneaux comme les cornes de l'ægagre.

2°. Cette très-grande reffemblance entre le métis du bouquetin & l'ægagre n'eft-elle pas un préjugé en faveur de mon opinion, que l'ægagre eft un animal intermédiaire?

3°. La raye noire que l'on voit fur le dos de l'ægagre & qui eft un caractère diftinctif du bouquetin qu'il tranfmet à tous fes métis, ne femble-t-elle pas dépofer que cet animal lui doit fon origine?

4°. Enfin, l'ægagre fe trouve fur les cimes élevées du Caucafe fur le Taurus & chez les Kirgifiens; il y a même des raifons de croire qu'on le trouve auffi dans les Alpes Européennes & dans l'isle de Chypre & de Candie: (*f*) il femble accompagner par-tout le bouquetin, c'eft-à-dire fe trouver par-tout où le bouquetin a pu s'accoupler avec des chèvres; mais maintenant que le bouquetin eft devenu plus rare, les accouplemens font moins fréquens; auffi l'ægagre ne fe trouve plus dans les Alpes Européennes, & n'habite que l'Afie.

5°. La femelle de l'ægagre n'eft pas bien connue, puifque fuivant Kæmpfer elle a quelquefois des petites cornes, & que fuivant Gmelin elle n'en n'a point. Enforte que je ne regarde pas comme bien démontré, que cet animal forme une race à part; d'autant plus que fi l'ægagre fe trouve dans plufieurs pays, il ne paroît pas être fort commun dans ceux où il fe trouve.

6°. L'ægagre ne peut pas être confidéré comme une autre efpèce que le bouquetin, puifque la feule différence qui fe trouve entr'eux gît dans les cornes, & que cette différence n'eft pas fpécifique; enforte qu'habitant les mêmes montagnes, il eft naturel que le bouquetin produife avec lui, puifqu'il produit très-facilement avec les chèvres.

7°. Le métis du bouquetin n'eft point ftérile, celui dont j'ai donné la defcription a produit avec des chévres de deux payfans d'Aigle, nommés Pierre-François Dufrefne & Pierre Buttin.

De tout ce que nous venons de dire, il femble qu'on peut conclure: premierement, que l'ægagre eft un produit du mélange du bouquetin avec

---

(*f*) *Pallaz Sp. zool. fafc. XI.* p. 47 & 48.

nos chèvres domeſtiques. Il eſt aſſez naturel que des chèvres égarées dans les montagnes ayent été couvertes par des bouquetins, ſur-tout dans le tems que cet animal étoit plus commun. Secondement il ſera arrivé de deux choſes l'une ; ou l'ægagre aura formé une race intermédiaire qui s'eſt perpétuée par la génération, ce qui eſt très-poſſible ; puiſque le métis du bouquetin eſt fécond. Ou ces individus peu nombreux n'auront pas pu former une race à part, comme on pourroit croire qu'il eſt arrivé dans les Alpes Européennes, puiſqu'on y trouve plus d'ægagre. J'avoue que toutes ces idées ne ſont pas démontrées rigoureuſement, mais je crois qu'on ne peut pas au moins leur refuſer un très-grand degré de probabilité, & c'eſt tout ce qu'on peut eſpérer dans des recherches auſſi obſcures.

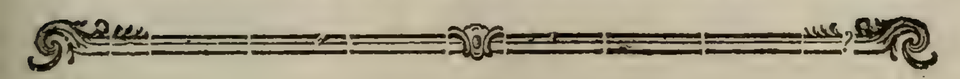
Je remarquerai encore que, puiſque le métis du bouquetin a pu produire, ce fait prouve non-ſeulement qu'on peut établir une race intermédiaire entre le bouquetin & les chèvres, mais il ſert encore à confirmer que le bouquetin eſt l'origine ſauvage de nos chèvres (*g*).

Au reſte, les métis que j'ai vu à Aigle (*h*), ne ſont pas les ſeuls que l'on connoiſſe. M. Pallaz en a vu un à Orenbourg chez un payſan nommé Pierre Ritſchkof, & il en cite pluſieurs exemples (*i*). M. de Watteville, Gouverneur d'Aigle, m'a fait l'honneur de me mander par une lettre du 29 Novembre 1786 ; que la chèvre, nourrice du bouquetin, avoit encore eu de ſon nourriſſon deux petits métis, mâle & femelle, qu'elle a mis bas au printemps de 1786. Ces petits ſont fort ſauvages & très-vigoureux, leur couleur eſt fauve, au lieu que celle du bouquetin eſt gris argenté, mais on ſait que la couleur de ces animaux varie avec l'âge & la ſaiſon.

M. de Watteville ajoute que le poil que le bouquetin met bas au printemps eſt ſi fin, qu'il pourroit étant filé, égaler la douceur des ſoyes du lapin Angora, & c'eſt un eſſai qu'il veut faire le printemps prochain.

Tels ſont les faits que j'ai pu recueillir juſqu'à préſent pour completter l'hiſtoire naturelle du bouquetin, & que j'ai l'honneur de préſenter à la ſociété.

(*g*) *Journ. de Phyſ. Nov.* 1786. p. 357.
(*h*) *Idem*, p. 385.
(*i*) *Pallaz Sp. zool. faſc. XI.* p. 33 & 34.



DESCRIPTION

DE PLUSIEURS

NOUVEAUX MOYENS MÉCHANIQUES,

Propres à prévenir, borner & même corriger, dans certains cas, les courbures latérales & la torsion de l'épine du dos.

PAR MR. VENEL, DOCT. EN MÉDEC. A ORBE, EN SUISSE.

Remise le 11 *Novembre* 1785.

PArmi les diverses branches de l'*Orthopédie*, c'est-à-dire, de l'art de corriger les écarts de la nature dans les développemens du corps humain, l'objet des difformités de la taille, est un des plus intéressant, vû sa fréquence & les influences fâcheuses que ce vice a souvent sur la santé, indépendamment de ce qu'il exerce principalement ses ravages sur la plus belle portion de l'espèce, & sur un des premiers attributs de la beauté. Une importance aussi étendue & aussi vraie, que celle de l'infirmité dont nous parlons, doit donc rendre précieux, tout effort fait pour la combattre, & à plus forte raison, tous pas réels vers la perfection, d'autant plus que les difficultés grandes & nombreuses, que présente cette carriere, exigent un zèle, une patience & un dévouement, si entiers & si désintéressés, qu'on ne devroit point être surpris qu'elles ussent dans tous les temps, entravé le courage des grands maîtres, qui ont travaillé à augmenter la masse des lumieres de l'art.

Cependant, malgré l'ingratitude de cette carriere, il s'eſt trouvé en divers temps, quelques hommes de génie, qui s'en ſont occupés. Mais ſoit que les difficultés les ayent trop tôt découragés, ſoit plutôt, que trop livrés les uns & les autres à l'eſprit de ſyſtême, & les difformités de taille préſentant divers points de vue, l'enſemble n'en ait été bien ſaiſi par aucuns d'eux. Il eſt de fait que cette partie de l'art de guérir, eſt loin encore du degré de perfection & de certitude, où pluſieurs des autres ont été portées.

Sans entrer ici dans l'examen des cauſes de la giboſité (1), & de ſon point de vue thérapeuthique, je rappellerai ſeulement qu'en général, ſon traitement ne ſe borne preſque jamais à une ſeule indication, mais qu'il exige d'ordinaire un concours variés de moyens, qui, quoique différens, ſe prêtent réciproquement un appui efficace. Mais quel de ces ſecours doit-on mettre au premier rang? Il paroît raiſonnable de penſer que le dérangement & le maintient d'un aſſemblage oſſeux, tel que celui qui forme ce qu'on appelle *le tronc*, ſuppoſe en premier lieu les ſecours du genre méchanique, & l'expérience vient ici à l'appui du raiſonnement. Mais ſi les détracteurs de ce genre de moyens ſont peu fondés à lui donner l'excluſion, on doit cependant avouer, que, dans la plupart des cas, les autres moyens externes & internes connus, ſont auſſi d'une utilité réelle (2).

---

(1) Rien de plus varié que les ſentimens des Auteurs, ſur les cauſes de la giboſité & du rachitis en général. *Morgagni*, *Majou*, *Méry*, & d'autres, l'attribuent à la ſeule contraction de quelques muſcles, qui rompent l'équilibre mécanique de la charpente oſſeuſe. *Gliſſon* & *Pouteau* l'attribuent immédiatement à un accroiſſement partiel & inégal des os déjettés; mais ils diffèrent, en ce que le premier regarde cet accroiſſement comme un excès de nutrition, & que le ſecond l'enviſage comme un pur gonflement accidentel, cauſé par une humeur qui s'eſt jettée ſur les os & s'eſt infiltrée dans leurs tiſſus ſpongieux. Enfin, *Mr. le Vacher de la Feutrie*, & d'autres, n'admettent que la trop grande moleſſe de ces ſoutiens du corps & la flaxité de leurs liens articulaires. Qui a raiſon dans ce conflict d'idées? Tous l'ont vraiſemblablement en général, puiſqu'il eſt fort probable que toutes ces diverſes cauſes exiſtent réellement, quoique rarement réunies pluſieurs enſemble. Ces ſyſtêmes excluſifs, en circonſcrivant les cauſes, ont dût dans tous les temps fort circonſcris les ſuccès, & contribué à retenir cette partie de l'art dans ſon berceau.

(2) Principalement les fortifiants, tels que les bains froids & le mars, les diaphorétiques & autres deſſéchans, dont un des plus énergiques, eſt ſans contredit le *moxa* des Indiens, tant recommandé par *Pouteau*, mais auquel, malgré le poid de ſon renovateur, je crois qu'il ſeroit dangereux de donner une confiance implicite.

Occupé depuis plus de quinze ans, des recherches particulieres ſur les moyens de corriger les difformités oſſeuſes, en général, ſi communes chez les enfans en bas âge; des faits multipliés & éclatans, m'ont convaincu dès long-temps de la préponderance des machines, ſur tous les autres genres de moyens.

Mes premiers eſſais eurent d'abord pour objet les difformités des membres & entr'autres ces déjettemens & contournemens des pieds en dedans, que les enfans apportent ſi fréquemment en venant au monde: mais jugeant par analogie, d'après les ſuccès répétés que j'eus dans tous les cas de cette eſpèce; je cru pouvoir étendre mes efforts juſqu'aux difformités de taille; & marchant ſur les traces de Mrs. *Portal* & *Le Vacher* (3), je tâchai principalement d'ajouter quelque perfection à la partie méchanique de ces ſortes de traitemens.

C'eſt le fruit de ce travail que j'offre aujourd'hui au public; mais pour mieux faire juger, ſi, & de combien je ſuis parvenu à avancer les progrès de l'art ſur ce point; il eſt utile de remettre préalablement ſous les yeux du lecteur, les diverſes eſpèces de dérangement de l'épine dorſale, & les indications méchaniques particulieres de chacuns de ces dérangemens.

La piramide vertébrale ſe courbe & déjette de quatre manieres différentes: 1°. de devant en arriere & de derriere en devant: 2°. de droite à gauche & de gauche à droite: 3°. obliquement à ces deux directions: 4°. enfin cette colonne ſe tort & contourne ſouvent en forme de pas devis, d'un côté ou de l'autre: mais la plupart du temps, de gauche à droite; dans ce cas les côtes de ce côté, avec l'homoplate ſont portées en arriere, où ces parties oſſeuſes forment une ſaillie ou boſſe, plus ou moins conſidérable, tandis que le côté oppoſé eſt porté en devant.

Pour l'ordinaire la courbure ne ſe borne pas à un ſeul endroit de la colomne épiniere; lorſqu'elle eſt de côté, par exemple, il eſt très-commun de voir dans ce cas, la portion inférieure de cette colonne couchée

---

(3) Mrs. Portal & Le Vacher ont tous deux imaginés un ſoutient mécanique de taille particulier qu'ils ont publiés; le premier, dans *les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, & le ſecond, dans ceux de l'*Académie Royale de Chirurgie*, tome 10. de l'édition in-12. Je ne parlerai point de feu Mr. *Typhaine*, parce que ſes moyens de guérir, que Mr. *Verdier*, ſon gendre, a promis de publier, nous ſont encore inconnus.

vers un des flancs; enſuite elle ſe reporte, en croiſant la ligne perpendiculaire, du côté oppoſé où elle fait faire aux côtes une ſaillie conſidérable, au dépend du côté oppoſé qui eſt déprimé & creux; enfin après avoir recroiſé proche du col la ligne verticale, ſouvent elle ſemble vouloir completter la figure de la lettre S, en portant la tête du côté correſpondant à la grande ſaillie du côté qui eſt le droit, preſque pour l'ordinaire.

Il eſt très-commun de voir le déjettement latéral accompagné de torſion; dans ce cas, la courbure doit, comme on ſent toujours être en partie oblique.

Le déjettement de côté eſt beaucoup plus fréquent que celui de derriere en devant; dans celui-ci, la courbure eſt auſſi compoſée de diverſes inflexions, pour l'ordinaire les vertèbres lombaires ſont r'entrantes dans l'abdomen, enſuite la colomne reſſort en arriere vers la partie moyenne du dos, d'où, après avoir formé une ſaillie ou boſſe, la portion cervicale ſe porte en devant avec la tête en ſe redreſſant.

Cette eſpèce de courbure de l'épine donne lieu quelquefois à la paralyſie, des extrêmités inférieures, par la compreſſion de la moelle allongée (4): j'aurai occaſion de traiter de cet accident, dans un ſecond Mémoire, qui aura pour objet particulier les déjettemens antérieurs & poſtérieurs de la colomne épiniere, & dans lequel j'indiquerai ce qui m'a le mieux réuſſi pour la difformité qu'on appelle *dos rond*, & le port exceſſif de la tête & des épaules en devant.

Je paſſe aux indications curatives que préſentent en général les courbures latérales de l'épine & les différens dérangemens de la taille, qui ſont la ſuite de cette courbure.

Nous

---

(4) Mr. *Percival Pott*, n'enviſage la compreſſion exercée ici par les vertèbres que comme un accident ſécondaire, cauſé par un engorgement rhumatiſmal ou d'autre genre humoral, en conſéquence il n'admet comme moyens curatifs dans ces ſortes de paralyſies, que ceux qui agiſſent ſur les humeurs, & entr'autres les forts réſolutifs & dérivants, principalement les égoûts artificiels. Sans prétendre exclure cette claſſe de ſecours. Nous verrons dans le Mémoire que je deſtine à ſervir de ſuite à celui-ci, un fait bien propre à nous rendre circonſpect ſur les méthodes excluſives; j'y donnerai le détail d'une cure de paralyſie de ce genre, opérée ſur une Dame d'une famille diſtinguée de Berne, par le ſecours de mes ſeuls moyens mécaniques, & après l'emploi long & inutile des meilleurs diſcuſſifs externes & internes.

Nous avons vu que le déjettement des côtes & de l'homoplate étoient une suite de celui de l'épine ; ainsi le principal point de vue doit porter sur cette partie-ci. Mais qu'elle est la meilleure maniere d'agir convenablement sur la colonne vertébrale pour opérer son redressement ; qu'elle est la route qu'ont pris à cet égard Mrs. *Portal* & *Le Vacher* ; les anciens moyens vont-ils parfaitement à ce but dans tous les cas possibles ; qu'elles sont les imperfections de ces moyens ; en quoi, & jusqu'à quel point les nouveaux moyens qu'on propose ici, sont-ils supérieurs aux anciens ? Ce sont-là autant de points que je vais examiner, avec toute la candeur d'un homme qui n'a en vue que l'avancement de l'art de guérir & le soulagement de l'humanité.

Pour parvenir à opérer le redressement d'un corps long & courbe quelconque, l'on peut employer ensemble ou séparément les deux genres d'actions suivantes : 1°. des extensions en long sur ce même corps. 2°. Des répulsions en travers sur les parties saillantes de la perpendiculaire.

La maniere d'agir dans les appareils de Mrs. *Portal* & *Le Vacher*, est dans l'un & l'autre du seul premier genre, c'est-à-dire, qu'ils opèrent tous deux en étendant la colomne épiniere ; ils se ressemblent encore en ce qu'ils ont aussi tous deux les os des hanches pour points d'appuis ; mais ils diffèrent en ce que le point de résistance du levier est aux épaules, dans le premier ; & à la tête, dans le second.

Chacune de ces deux espèces d'extensions a ses avantages particuliers, & dans l'une & l'autre méthode, c'étoit déja un défaut que de se borner à une seule. J'ai donc tâché de réunir ces deux sortes d'actions, & même d'en perfectionner l'application & le développement ; enfin, non content de cela, j'ai cherché à y joindre encore l'action des répulsions, sans laquelle on sait, par l'art de réduire les fractures & les luxations, que les extensions seroient un moyen presque toujours insuffisant.

Enfin, en cherchant à appliquer l'action des pressions horizontales aux courbures de l'épine, je suis aussi parvenu à en diriger l'action d'une maniere propre à corriger la torsion de cette colomne osseuse ; effet qu'on avoit jusques ici inutilement cherché à opérer, & jugé presque impossible de remplir.

DESCRIPTION

Des nouveaux moyens Méchaniques.

CEs moyens doivent être divisés en deux classes, ou appareils particuliers, sous les dénominations d'*appareil de jour* & d'*appareil de nuit.*

APPAREIL DE JOUR.

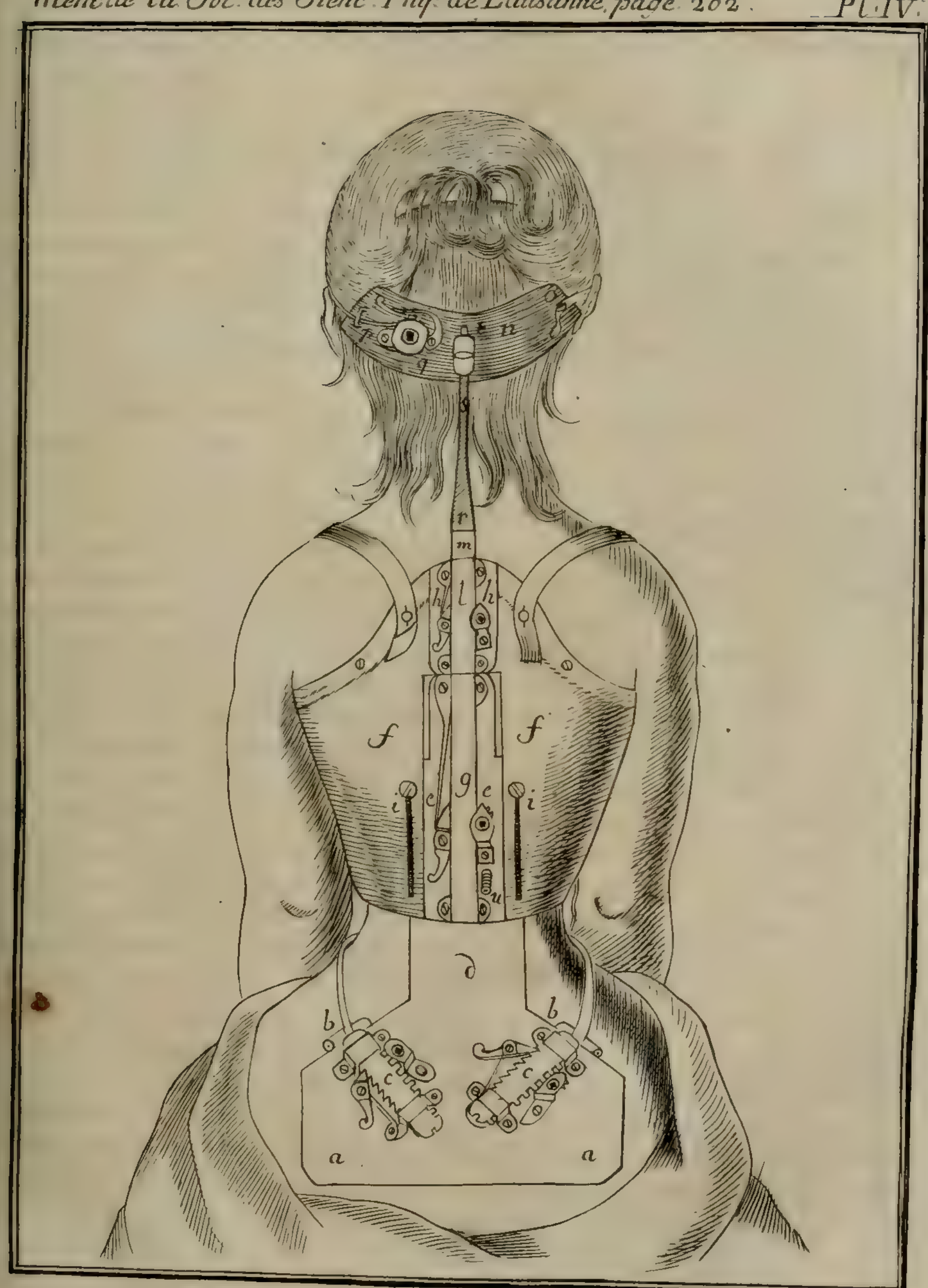
Pour la courbure latérale & la torsion de l'épine dorsale.

PLANCHE IV.

Represente tout l'appareil monté & appliqué sur le corps: *c. c.* est une plaque de fer, qui sert de base ou support à toute la machine, au moyen des deux bras courbés & à charnieres : *b. b.* qui s'accrochent & reposent sur la saillie latérale des hanches, qu'on leur fait embrasser plus ou moins & solidement au moyen des crics correspondants: *c.. c.* munis chacun d'un cliquet, & dont le bout saillant du rateau pressant le bras vers sa charniere ou il présente un coin ou plan incliné, le fait basculer en devant. Cette plaque ou base *a. a.*, s'applique sur la face postérieure de l'os sacrum, à la grandeur duquel elle doit être proportionnée.

En haut, cette base ou support est surmontée par un prolongement de plaque de fer *d.*, dont la courbure est proportionnée à la rentrée que font ordinairement en cet endroit les vertèbres lombaires, & ce prolongement est lui-même encore surmonté par une autre plaque en forme de quarré long; de la même largeur que la piece *d.*, & d'un tiers plus longue, laquelle porte sur un de ses côtés, [sur le droit pour l'ordinaire], une charniere verticale, destinée à unir avec elle, une plaque toute pareille pour la grandeur & la figure *e. e.*

Cette piece mobile sert de soutien à toute la portion supérieure de l'appareil, & entr'autre à un corselet *f. f.*, qui, par le moyen de la charniere peut pirouëter en sens contraire à la torsion de la colonne épiniere,


p
q
n
s
r
m
h
l
h
f
f
g
i
c
e
i
u
o
d
b
b
c
c
a
a



lorsqu'on tourne & enfonce la vis de pression qui est placé au-dessus de *n.* du côté droit.

Outre ce mouvement de pivot, l'assemblage supérieur est encore susceptible de monter & de descendre au moyen du cric *g.*, pour la place duquel le corselet est échancré en cet endroit.

Le corselet *f. f.* est fait, 1°. d'une piece de tole mince, appropriée a la grandeur & à la figure de la taille, 2°. d'une piece de fer doux recourbée de droite & de gauche, en forme de crossette & passant sous les bras; cette piece de fer est fixée par des petites vis au haut du dossier du corselet avec lequel elle ne forme qu'une seule piece quant au mouvement.

Pour réunir le corselet *f. f.* à son mobile ou cric *g.*; la portion supérieure du rateau de celui-ci, est prolongée en forme de plaque *h. h.*: c'est sur ce prolongement plat, que sont fixés tant la crossette que le corselet, au moyen de petites vis ou de bonnes coupilles; & pour que le corselet ne puisse point vaciller en montant & descendant, il est assujetti postérieurement en *i. i.* par deux vis, dont les collets glissent dans des fentes ou coulans taillés verticalement dans la tole en cet endroit.

Du bout de chaque crosette, part une leride ou épaulette, qui, après avoir passé sur l'épaule du même côté, viennent s'accrocher à des tenons correspondants qui sont assujettis sur le corselet de chaque côté.

La portion supérieure du rateau du cric *g.*, sert en outre de point fixe à un second cric *l*, qui est d'un tiers plus court que le premier, & dont le rateau porte une alonge ou tige *m.* destinée à soutenir & soulever la tête, ainsi qu'à la maintenir dans une position convenable, au moyen de quelques autres pieces dont je vais parler.

Les crics *g. l.*, sont enfermé chacun dans une encaissure de léton, ou d'autre métail, pour empêcher le vascillement du rateau.

La troisieme portion de l'appareil de jour, comprend tout ce qui concerne la tête, qui est soutenue sur une portion de cerceau de fer *n.*, approprié pour la grandeur & la figure à celles de l'occiput, contre lequel cette piece doit s'appliquer par sa face concave, qui pour cela doit être bien matelassée.

Ce quart de cercle ou support de tête, est retenu, appliqué contre cette partie au moyen d'un bandeau mollet, mais cependant solide, qui passe sur le front, & dont les extrémités terminées par une chevilliere ou ga-

lon de fil viennent s'aſſujettir l'une à droite du cercle poſtérieur en o. à un tenon ou bouton; & l'autre à gauche, après avoir paſſé dans un guidon ou coulant *p.*, va s'accrocher ſur un cilindre mobile *q.* muni d'une roue à dents inclinées & d'un cliquet, qui, au moyen d'une clef donne la facilité de ſerrer & deſſerrer le bandeau à tel point qu'on veut, ſans défaire tout l'aſſemblage.

Le ſupport *n.* étant ainſi adapté à la tête, on le joint aux autres pieces du corps par l'intermède d'une tige de fer *r. s.*, dont l'extrémité inférieure *r.* eſt terminée en forme de douille quarrée, dans laquelle s'enchaſſe le bout ſupérieur *m.* du cric *l.*; & la portion ſupérieure *s.* qui eſt cilindrique, s'enfile dans un trou vertical, dont eſt tranſperſée une piece ou douille de léton *t.* qui eſt aſſujettie au centre de la convexité du ſupport *n.* par un pivot rivé en dedans, mais aſſez lâchement pour que laditte piece *n.* puiſſe tourner ſur lui; au moyen de quoi, la tête quoique ſoutenue & ſoulevée, jouit cependant d'un mouvement en tous ſens.

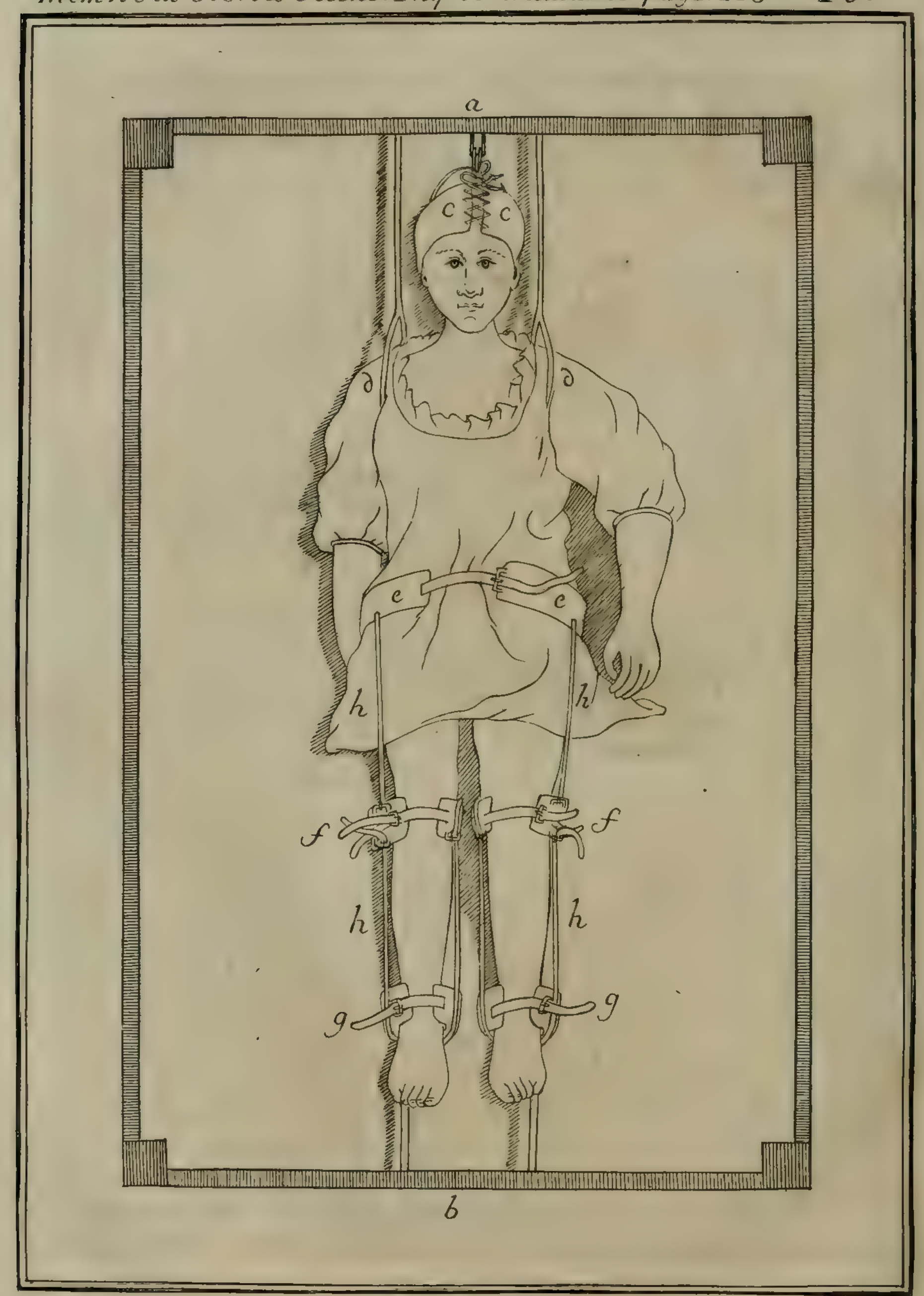
On ſous-entend facilement que la tige *r. s.* eſt courbée convenablement aux inflexions que font les vertébres cervicales, & de même que toutes les ſurfaces internes de l'appareil ſont garnies mollement, ſoit de peau, ſoit d'autre choſe analogue, pour ne pas bleſſer, ni meurtrir en appuyant.

Application & effets de cet appareil ſur la taille.

Tout cet aſſemblage étant ſolidement aſſujetti au moyen des bras de hanches *b. b.*, du ſupport de tête *n.* & du bandeau; en outre le corſelet *f. f.* étant bien approprié au contour de la cage thorachique & la joignant uniformément & également, afin qu'appuyant par le plus de contact poſſible, l'on puiſſe déployer toute l'action néceſſaire, ſans que la preſſion cauſe aucune meurtriſſure, précaution & regle applicable à l'égard de toutes les ſurfaces touchantes de l'appareil; enfin les épaulettes étant fixées en arriere. On commence par tourner & enfoncer la vis *u*, ce qui fait pirouëtter le corſelet & appuyer plus fortement ſon aile correſpondante à la ſaillie de la taille, tant en arriere que ſur le côté, mouvement combiné, qui en repouſſant les parties ſaillantes, tend en même temps à détordre la colonne épiniere, ſi je puis m'exprimer ainſi.

Ce premier mouvement imprimé au corſelet, on le remonte enſuite au




a
c c
d d
e e
h h
f f
h h
g g
b

moyen du cric *g.* jusqu'à un point indéterminé, dont la seule regle est d'être très-supportable pour la personne. On entrevoit ici d'avance, que ce mouvement d'ascension doit soulever ensemble & uniformément, 1°. la cage osseuse en masse, principalement du côté saillant, 2°. les épaules comme avec la machine de M. *Portal*, 3°. la tête à la façon de M. *Le Vacher*, mais d'une maniere infiniment moins désagréable qu'avec son appareil (5).

Si ce premier soulevement procuré par le cric *g.* ne paroissoit pas avoir agit suffisamment sur la tête, on peut encore augmenter l'extension de la colonne vertébrale, & exhausser particuliérement la tête au moyen du second cric *b.*

Tel est la mécanique de l'appareil que j'ai imaginé pour le jour, c'est-à-dire, pour le temps ou le corps doit agir & pouvoir varier ses mouvemens, ses positions, & ses attitudes; circonstances incompatibles avec le degré de gêne & la constance d'action que le mal exige dans la plûpart des cas, & qui ne peuvent être employés que pendant la nuit, ou le temps du repos, temps dont l'avantage est en outre augmenté par la situation horisontale & par le relachement que procure dans tous les solides le sommeil & la chaleur douce & moite du lit.

Je passe au second moyen, ou plutôt à ce moyen principal du traitement, moyen qui m'appartient entiérement, & qui est la base de ma méthode particuliere.

Description de l'appareil de nuit, voyez Planche V.

Ayez un lit dont les traverses de la tête *a.* & des pieds *b.* surpasse le niveau du matelas de 20 pouces au moins.

Que la traverse de la tête soit percée horisontalement à son milieu, de trois trous paralelles, & celles des pieds seulement de deux à la distance de trois pouces, & à niveau de la surface supérieure du matelas.

Ces cinqs trous donnent passage à cinq courroies qui correspondent en

(5) L'extension exercée ici sur la tête, remplit le but de l'escarpolette de *Glisson*, & le soulévement des épaulettes; celui de la suspension par les bras, que tout le monde connoit: mais ici l'action étant constante, soutenue & développée avec règle & mesure, son effet doit être, & il est en effet bien plus utile & plus sûr.

dedans du lit, à la tête, aux épaules & aux pieds de la personne couchée ; & qui en dehors, se réunissent ensembles à un crochet ou tambour muni d'un cliquet, au moyen duquel on peut opérer des extensions à volonté sur la colonne osseuse de l'épine du dos, par le concours de la seconde partie de cet appareil qui nous reste à décrire.

c. c. Serre-tête qui se lace sur le front, & qui, par une anse transversale, s'unit à la courroie du lit correspondante.

d. d. Epaulettes dont la traction agit sur le thorax.

e. e. Ceinture matelassée qui embrasse le tronc sur les hanches.

f. f. Jarretieres matelassées sur les côtés par ou elles appuyent sur les condilles du fémur, sans comprimer le creux du jarret & les gros vaisseaux qui y passent.

g. g. Autre ligature rembourée qui saisit le bas de la jambe sur les maléoles ou chevilles.

Les trois derniers liens circulaires que nous venons de voir sont joints ensemble & n'en forment presque qu'un seul par l'intermède de plusieurs courroies correspondantes *h. h. h. h.* qui vont lateralement, en dehors de la cuisse & de la jambe, s'assujétti de l'une à l'autre, au moyen de quoi, l'action d'extension étant partagée, en est moins incommode ou plutôt est très-supportable, comme une longue expérience me l'a prouvé.

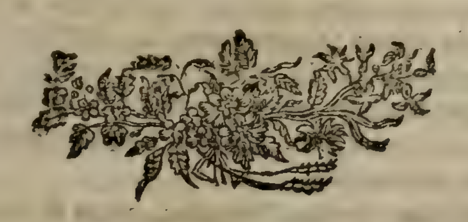
Sans entrer sur les nouveaux moyens qu'on vient de décrire dans des discussions, que mes occupations ne me permettent pas, & qui seroient d'ailleurs superflues pour les personnes de l'art, qui seules peuvent bien apprécier ces moyens, & en faire un usage prudent & efficace ; j'ajouterai seulement que ces secours sont presque toujours suffisans pour opérer le redressement désiré dans les jeunes personnes au-dessous de l'âge de 12 ans, pourvu néanmoins qu'elles veuillent bien se prêter & pendant un temps assez long à leur exacte & constante application. Quant aux personnes plus âgées, mon expérience m'a appris qu'on ne doit point se promettre à leur égard un succès complet, mais qu'on peut cependant se flatter d'obtenir une amélioration plus ou moins grande, selon l'avancement de l'âge, la grandeur de la difformité, & le plus ou le moins de rigidité dans les solides, & sur-tout en proportion du degré de docilité, de constance & d'exactitude dans le traitement. Trois conditions, sans lesquelles celui-ci ne peut qu'être inutile, & auxquelles on a bien de la peine à engager les sujets à se soumettre, ce qui ne peut manquer de lasser enfin le zele des

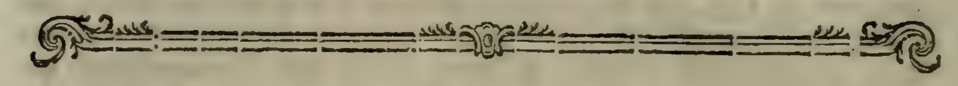
personnes de l'art, qui est déja naturellement assez exercé par l'ennui d'un travail aussi minutieux que lent dans ses effets, au sujet desquels on a en outre à lutter contre l'opinion publique, qui ne peut être convaincue que par une démonstration que la nature même de ces sortes de cas ne permet presque jamais de fournir & de rendre palpable & visible, comme à l'égard des difformités des pieds & des membres.

Tel est le précis des lumieres particulieres que j'ai acquises sur la nature & le traitement des difformités de la taille, depuis plus de douze ans que j'ai fait de l'étude & de la pratique des difformités osseuses de l'enfance en général; mon occupation constante & pour ainsi dire exclusive. Des cures nombreuses, très-variées, & très-connues, me permettent de croire que j'ai fait faire un pas réel vers la perfection à cette partie intéressante & peu cultivée de l'art; cette persuasion qui est pour moi la jouissance la plus flatteuse, deviendra toujours plus grande & plus vive, si j'ai le bonheur d'apprendre que le sacrifice que je fais au public, des découvertes qui sont le fruit de mon long travail, étend le cercle de leur utilité, en répendant au loin la connoissance de ces nouveaux secours.

Notte du Libraire. L'auteur animé du même amour de l'humanité qui l'a engagé à la publication de l'utile Mémoire qu'on vient de lire, sur les difformités de la taille, se dispose encore à donner un second ouvrage qui ne lui méritera pas moins de part à l'estime & à la reconnoissance du public; puisqu'il lui fera connoitre les moyens qu'il a inventés & éprouvés pour la guérison des renversemens & contournemens des pieds, soit de naissance soit acquis; ainsi que des courbures diverses de jambes, de cuisses & des déjettemens de genoux en dedans & en dehors &c. &c. Cet ouvrage, qui contiendra plusieurs mémoires détachés & un très-grand nombre de planches, afin de le mettre à portée de tout père de famille un peu intelligent, ne pourra être entrepris que par souscription, en raison des grands frais de gravures, à moins que quelque Gouvernement généreux ne voulut lui-même en gratifier l'humanité.

J. MOURER.





MÉMOIRE

SUR L'IMPORTANCE

DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

Faites dans un pays tel que la Suisse, ou même le Canton de Berne.

PAR MR. JEAN SENEBIER.

Lu le 18 *Novembre* 1785.

ON fait qu'elle est la multitude des causes qui influent sur les phénomènes méthéorologiques ; on comprend l'impossibilité d'assigner dans ce moment à chacune d'elle son influence particuliére ; Il est donc évident qu'il seroit très-utile de faire les observations de météorologie dans les cas les plus simples, pour réduire les problêmes qu'elles présentent à résoudre à leur moindres termes ; alors en comparant ces observations avec celles qui seroient faites dans les cas les plus composés, on pourroit en tirer des inductions utiles, afin de juger l'action particuliere des causes concourantes pour produire les effets observés. C'est dans ce but que j'ai prié M. l'abbé Mongés de suivre soigneusement les observations météorologiques pendant son voyage autour du monde, parce que les observations faites en pleine mer, seront toujours celles qui seront faites dans les circonstances, ou les causes concourantes pour produire les phénomènes météorologiques, seront les moins nombreuses.

Les mêmes vues me feroient souhaiter, qu'on fit ces mêmes observations dans un petit pays, où il y auroit le plus de causes possibles concourantes simultanément ou partiellement pour faire naître les phénomènes observés; sur-tout

fur-tout fi le pays eft difpofé de maniere que la fituation des lieux influe fur les caufes pour les modifier dans leur énergie, les fufpendre dans leur action, & en faire voir quelques unes opérant plus indépendamment des autres.

Il n'y a peut-être point de pays habité par des hommes inftruits, qui rempliffe à tous égards autant mes vues que la Suiffe, ou même le canton de Berne; & il n'y en a point peut-être en même temps où il fut plus facile de faire des obfervations météorologiques correfpondantes propres à avancer la météorologie, cette fcience de tous les hommes & fur-tout du cultivateur.

On trouve dans ce pays heureux, des villes peuplées à côté des déferts arides & des lieux ou aucun homme n'a refpiré; ici des fabriques immenfes entaffent les hommes, les animaux & les fources empoifonnées de l'infection de l'air; là les campagnes les plus floriffantes femblent être des moyens pour améliorer cet air que nous refpirons; tantôt on obferve dans un lieu la culture prefque exclufive d'une feule plante, tantôt on voit dans un autre canton celle d'une autre plante à laquelle on accorde la même exclufion de toutes les autres. Mais dans quel autre lieu du monde pourroit-on avoir des ftations pour obferver à tant de hauteurs différentes, depuis le niveau du lac de Genève, jufques aux cimes ifolées & fingulièrement hautes du St. Bernard & du St. Gothard, où l'on trouve des inftrumens météorologiques & des obfervateurs inftruits? Nulle part on ne rencontrera dans le même temps une plus grande oppofition dans les faifons; dans des lieux qui fe touchent, on reffent les chaleurs de l'Efpagne & les froids du Pôle; dans le même temps on cueille à côté des neiges éternelles, des fraifes fur un gazon fleuri; quelques endroits font garantis des vents du Nord, & n'ont jamais fenti fon foufle glaçant; d'autres font à l'abri des vents du Sud, & n'ont pû être dilatés par fa chaleur; les uns ont des vents directs, les autres des vents réfléchis; ceux qui habitent les vallées étroites, ne connoiffent que les vents perpendiculaires; je finis, car je ne puis tout dire, mais on pourroit encore avoir des obfervations faites dans la couche de l'atmofphère que nos lacs faturent prefque d'eau, & dans l'air fec qui couvre pour l'ordinaire nos montagnes élevées.

Une fi grande variété dans les circonftances ou l'on pourroit faire des obfervations météorologiques introduiroit bien des différences dans leur réfultat, & feroit bien propre à inftruire fur leur caufe; je ne doute pas

que si l'on combinoit ces observations avec soin, & si l'on avoit attention de bien faire connoître les lieux où elles seront faites, on ne parvint à résoudre une multitude de problémes qui sont toujours insolubles.

Ainsi, par exemple, on pourra remarquer si les variations barométriques sont aussi étendues sur les grandes hauteurs, que dans les plaines qui sont basses; si les oscillations du mercure sont aussi brusques dans les deux cas, si elles suivent les mêmes nuances, si elles sont sujettes aux variations diurnes qu'on pourroit avoir constatées; enfin, si ces différences s'observent, on verra si elles suivent la loi des hauteurs.

Mais ce n'est pas tout, on pourra remarquer si la formation des nuages influe sur les mouvemens du mercure dans le baromêtre, si la fonte des neiges qui augmente l'évaporation y produit quelqu'effet; on distinguera mieux l'effet des vents & de l'électricité atmosphérique; enfin on pourroit par ce moyen établir pour tous les temps, la vraie regle de la mesure des montagnes avec le baromêtre, en estimant plus exactement dans tous les temps l'impression de la chaleur sur cet air raréfié, qui n'est vraisemblablement la même que sur notre air humide, moins rare & chargé de mille exhalaisons. il seroit par exemple bien curieux de savoir, qu'elle seroit la marche du baromêtre près du Staubach ou de la chûte du Rhin, parce que l'atmosphère doit être là singuliérement humide.

Je ne veux pas épuiser ici le catalogue des heureux résultats qu'on pourroit tirer de ces observations, & celui de toutes les choses qu'on pourroit observer; on comprend combien une observation suivie du thermomètre & de l'hygromètre dans ces vues seroit importante, & combien elle instruiroit à mille égards sur les questions les plus difficiles de la météorologie.

C'est peut-être seulement dans ce pays qu'on pourra résoudre la question de l'influence de la végétation pour améliorer l'air, soit en étudiant endiométricalement l'air, tandis que la végétation est la plus forte dans les vallées, & en répetant ces expériences sur la cime des pics ou la végétation cesse, & où l'on ne trouve plus que des débris de rochers, ou des neiges qui ne fondent pas; en supposant que les vapeurs mofétiques plus légeres que l'air des plaines ne contribuent pas à gâter par leur élévation l'air qu'on essaye sur les hauteurs, mais alors en faisant successivement les expériences endéométriques à diverses hauteurs, on pourroit déterminer la

caufe des changemens par leurs nuances, de même que par des expériences directes propres à caractérifer l'efpèce d'air gazeux qu'on y trouve, ou la quantité de chacun de ceux qui forment le mélange.

Ce feroit une queftion bien curieufe à réfoudre, que celle qui s'introduit néceffairement à préfent dans la météorologie. Les phénomènes météorologiques font-ils en quelque maniere; ou pour quelque chofe les effets de quelque opération naturelle femblable à nos procédés chimiques? Ou bien ces procédés chimiques n'y ont-ils aucune part?

On pourroit s'inftruire fur ce fujet, en combinant des obfervations météorologiques faites dans des villes où il y a des fabriques, ou près des mines de charbon, ou près des eaux thermales hépatiques, avec d'autres obfervations météorologiques faites dans des lieux où l'on eft entiérement à l'abri de ces caufes de corruption, comme fur les parties les plus élevées des montagnes, & dans les lieux où les hommes & les animaux font les moins entaffés; c'eft encore par des obfervations femblables qu'on pourra peut-être pénétrer les caufes des météores & efquiffer leur hiftoire; on habite dans les montagnes la patrie des orages, on peut les obferver à leur origine, les fuivre dans leur progrès, affifter à leur fin; c'eft donc là feulement qu'on pourra décider fi c'eft avec raifon qu'on foupçonne que les éclairs & les foudres font de fortes étincelles électriques tirées par les nuages qui fe rencontrent, ou arrachées de leur lieu par la terre ou les rochers, ou réciproquement fuivant les circonftances: en montant & en defcendant fouvent les montagnes pendant les orages; on puifera dans ces fources d'inftructions des documens pour les connoître, on y découvrira peut-être ce qui diftingue les nuages orageux de ceux qui ne le font pas, on verra comment les brouillards paffent à l'état de pluie, de neige ou de grêle, dans quel cas des nuages pacifiques renferment la diffolution dans leurs flancs, ou deviennent redoutables.

Il ne fera pas moins curieux de favoir la proportion de la pluie avec l'évaporation dans toutes les hauteurs, fi les gouttes de la pluie font auffi groffes fur les hautes fommités que dans les plaines, fi la neige fe préfente dans ces deux cas fous les mêmes formes.

Je m'arrête...., mais on fent déja combien il fera inftructif de fuivre les variations locales, de les comparer avec les circonftances locales, de rechercher les anomalies locales & leurs caufes; quand ces obfervations feront faites dans un pays très-borné? comme la Suiffe, & dans des cir-

constances extrêmement variées comme celles que cette région fortunée présente, on aura des observations faites par un physicien habile, sous un récipient où il commande à la nature de se prêter à ses fantaisies, les différences considérables en sont exclues, tout se passe sous le même point de la terre, tout y est dans le même rapport avec les phénomènes généraux, de sorte que les différences qui naitront seront produites uniquement par ces cas particuliers.

Il seroit curieux sans doute d'étendre ces observations à l'électricité atmosphérique au magnétisme, à la population, aux maladies, à la mortalité, à la végétation, aux temps ou les animaux voyageurs arrivent & partent, où les animaux dormeurs s'éveillent & s'endorment, où les insectes paroissent & disparoissent; on auroit ainsi presque sans s'en douter, l'histoire naturelle des élémens & des trois regnes non-seulement pour notre Suisse, mais encore pour la plus grande partie de l'Europe.

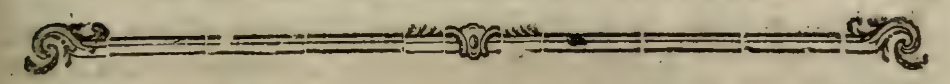
1°. Il faudroit faire ces observations du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, de l'électromètre aux mêmes heures, & les répéter souvent dans les momens extraordinaires de vent & d'orage.

2°. Il faudroit au moins faire trois observations régulières par jour.

3°. Les pasteurs des paroisses choisies pour ces observations se chargeront sûrement avec plaisir du soin de les faire.

4°. Enfin, il faudroit en publier les résultats comme l'Académie de Berlin, par le moyen d'une courbe qui en fait sentir les nuances.





DESCRIPTION
ET EXAMEN
D'une pierre cuivreuſe qui ſe trouve vers le ſommet du grand St. Bernard.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

Lue le 25 Novembre 1785.

LE grand St. Bernard eſt une haute montagne, qui forme, comme l'on ſait, un des points de ſéparation, le plus élevé, entre le Vallais & le Piémont, & un des paſſages le plus fréquenté d'Italie, en Suiſſe. La pierre dont il eſt ici queſtion, ſe trouve à une très-grande hauteur, près du ſommet de cette montagne, où elle forme une ſaillie de roc conſidérable, qui s'élève comme un mur perpendiculaire. La partie de ce roc, qui regarde le Sud-Oueſt, & qui eſt expoſée aux vents & aux pluies qui viennent de ce côté-là, eſt luiſante & polie naturellement, comme ſi elle avoit été travaillée par l'art. Des perſonnes dignes de foi, qui ont été ſur les lieux, m'ont aſſuré que les effets du gel & les éboulemens du rocher, ſont tels chaque année, que dans quelque temps, ce mur de roc ſera entiérement en combré ſous ſes propres débris.

Pour arriver à l'endroit où ſe trouve cette pierre, depuis le couvent ou l'hoſpice de St. Bernard, il faut gravir la montagne pendant une bonne heure, par un ſentier roide & pénible; ce qui prouve que cet endroit eſt très-élevé au-deſſus du couvent du St. Bernard. Suppoſant cette partie de la montagne haute d'environ cent toiſes au-deſſus de ce couvent; (ce qui, ce me ſemble, eſt le moins qu'on puiſſe accorder) & évaluant la hauteur

de celui-ci au-dessus du lac de Genève, dont l'élévation est bien connue; environ 946 toises 2 pieds, & de 1138 toises 2 pieds au-dessus du niveau de la mer; on auroit la hauteur du mur de roc dont je viens de parler, environ 1238 toises au-dessus de ce même niveau de la mer (*a*). Ce rocher est donc singulier & remarquable, non-seulement par sa nature, mais encore par la hauteur à laquelle il se trouve; car il y a bien apparence que la plus grande élévation des travaux métalliques en Europe, n'atteint guères au-delà des 1000 toises au-dessus de la mer (*b*).

Cette pierre du sommet du grand St. Bernard, est un quartz gras, opaque, ou blanc, ou blanc tacheté de noir, ou noir veiné & tacheté de blanc; lorsqu'il est de cette derniere couleur il est entiérement mât & sans luisant. Il doit cette couleur à une substance à laquelle il est intimément uni, & qui paroît quelquefois pure dans les cassures & les interstices des fentes ou fissures dont la pierre est remplie, sous la forme de feuillets courts & ondulés, ou d'écailles en recouvrement les unes des autres, qui ressemblent un peu à de la plombagine, ou mieux encore à la mine d'arsenic connue des Allemands, sous le nom de *Scherben-kobolt*. Cette matiere, que l'on peut regarder d'après les expériences que je vais rapporter, comme une sorte de stéalite cuivreuse & bitumineuse, est d'un noir luisant, grasse au toucher, & tachant les doigts de la même maniere que le crayon improprement appellé mine de plomb; mais la teinte qu'elle leur

---

(*a*) Ce calcul, qui doit assez approcher de la vérité, est un calcul d'approximation, fondée sur la connoissance des hauteurs moyennes du baromètre, dans les deux endroits dont il s'agit de déterminer l'élévation l'un au-dessus de l'autre; savoir: la hauteur moyenne du barométre au bord du lac de Genève, qui est environ 27 pouces; & celle du mercure dans le même instrument, au couvent du grand St. Bernard, qui est à peu-près de 21 pouces. A la vérité Mr. *Needham* a déterminé la seule hauteur de ce couvent, de 1241, & celle du rocher dont nous parlons, de 1274 toises au-dessus de la mer; mais ces évaluations me paroissent exagérées. Mrs. les Chanoines réguliers de St. Augustin qui habitent ce couvent, envoyent chaque année leurs observations rélatives au climat de la région froide où ils demeurent, à la *Société Economique de Berne*, qui leur a fourni généreusement les instrumens nécessaires à cet effet, & d'après le rapport d'un de ces Religieux, les plus grands froids qu'on éprouve à cette hauteur, vont à 22 degrés & demi du thermomêtre de *Réaumur*, au-dessous du point de la congélation. Les neiges se trouvent quelquefois accumulées jusqu'au niveau du troisieme étage du couvent.

(*b*) Telle doit être à peu-près la hauteur des mines les plus élevées de la Suisse & de la Savoye. *Mr. Nédham*, a évalué la hauteur de la mine de Pezai, 1044 toises au-dessus de la mer; mais cette évaluation me paroît au-dessus de la vérité. S'il faut en croire *Wallerius*, les travaux métalliques en Suède se trouvent encore à de bien moindres hauteurs. Vide *Elém. Métall.* pag. 45. *Obs.* 1.

donne eſt plus obſcure & s'efface plus aiſément. Le quartz noir compacte non luiſant, entiérement combiné avec cette ſubſtance, donne, lorſqu'il eſt fortement frotté contre un corps dur, une poudre griſe, ſemblable à celle que produiſent les roches cornées lorſqu'elles ſont raclées, & exhale alors une odeur d'argille aſſez marquée.

Je n'ai pu diſtinguer ni à l'œil nud, ni avec le ſecours d'une forte loupe, ni dans le quartz, ni dans les feuillets ou écailles noires, pas la moindre particule de cuivre natif ou minéraliſé ; on ne voit çà & là que quelques taches ochreuſes jaunes & rouges, dues ſans doute à la décompoſition du métal.

1°. Au chalumeau ſur un charbon, le quartz noir & la ſtéatite écailleuſe qui lui eſt unie, ne fument ni ne ſe fondent point; mais ils deviennent bien-tôt blanc; ce qui prouve qu'ils ne ſont colorés que par un peu de bitume que le feu diſſipe.

2°. Cette matiere pulvériſée, avec parties égales de borax, a donné un verre de couleur griſe, rouſſâtre, d'un brillant métallique comme le verre de cuivre, qui, pouſſé au feu, à paſſé peu à peu au noir, mêlé de taches blanches.

3°. Une partie contre trois de flux noir, m'ont donné un petit globule métallique d'un beau rouge foncé de cuivre de Japon, parfaitement malléable & qui a été précipité de ſa diſſolution dans l'acide vitriolique, ſous forme métallique, ſur une lame de fer polie.

4°. Une partie de cette matiere, avec un fondant compoſé de parties égales de verre pilé & de quatre environ de flux noir, m'ont donné un globule tranſparent, d'un beau rouge de rubis, qui étant caſſé, préſentoit intérieurement des grains & des filets de cuivre réduit.

Comme la matiere ſtéatiteuſe noire, pure, eſt aſſez rare dans le quartz du St. Bernard; j'ai pris celui-ci le plus noir & le moins mélangé de parties blanches & non colorées qu'il m'a été poſſible.

5°. 20 liv. docimaſtiques de cette pierre, ainſi choiſie & pulvériſée, ſoumiſes à l'action de l'acide nitreux, ont été diſſoutes en partie ſans effervescence & ſans l'aide de la chaleur; celui-ci fut verſé deſſus juſqu'à ſaturation: alors,

6°. Les diſſolutions furent décantées de deſſus le réſidu inſoluble qui étoit reſté, & qui l'avoit eſſeché, ſe trouva être du quartz preſque pur d'un gris blanchâtre, qui peſoit un peu plus de 13 liv.

Les diſſolutions N°. 5, dépoſerent après avoir repoſées quelque temps, une poudre fine & tenue, & qui plus légere que le réſidu ci-deſſus N°. 6, avoit été emportée par les lotions; elle étoit du même gris que la pierre du St. Bernard pulvériſée qui n'a point encore été ſoumiſe aux eſſais, & n'avoit pas par conſéquent point changé de couleur; elle peſoit après avoir été édulcorée & ſechée, 2 liv. 6 lots.

8°. Ainſi du poids de 20 liv. ſoumis aux eſſais, il ne reſtoit plus qu'environ 15 liv. 6 lots; d'où il ſuit que l'acide nitreux en avoit diſſous 4 liv. 26 lots, que j'ai reconnu être du cuivre.

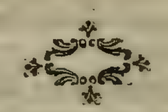
9°. Le réſidu preſque purement quartzeux des diſſolutions de notre pierre N°. 6 dont il a été parlé ci-devant, calciné pendant une demi-heure, eſt devenu blanchâtre, & ne peſoit plus après cette opération que 11 liv. & 22 lots.

10°. Le réſidu en poudre plus tenue des mêmes diſſolutions N°. 7, a pris auſſi une couleur plus claire par la même opération, & ne peſoit plus après cela qu'une liv. & demi.

11°. Il n'y avoit donc plus des 15 liv. 6 lots N°. 8, reſtans de la diſſolution de la pierre du St. Bernard dans l'acide nitreux, que 13 liv. 6 lots après la calcination des réſidus N°. 6. 7. Ainſi 20 liv. de cette pierre, contiennent 2 liv. de principes volatils & colorans.

12°. Le réſidu calciné N°. 10, ayant été arroſé d'acide vitriolique, puis ſéparé de celui-ci par la décantation & édulcoration, ne peſoit plus après cela que 29 lots & demi. Ainſi l'acide vitriolique en avoit diſſous 18 lots & demi, avec leſquels il forma de l'alun, & qui étoient par conſéquent une pure terre argilleuſe.

13°. Il ne reſta enfin après toutes ces expériences, que 12 liv. 19 lots & demi de réſidu inſoluble & quartzeux.



Il résulte donc de tout ce qui vient d'être dit, que 20 livres de la pierre noire du St. Bernard, contiennent:

De cuivre	liv.	4 – 26	lots.
De matiere volatile bitumineuse colorante		2 – –	
De pur quartz		12 – 19 ½	
De terre argilleuse		– – 18 ½	
En somme	liv.	20 – –	

Si 20 liv. de notre pierre, qui font ⅕ du quintal, donnent ces produits; le quintal même, ou 100 liv. docimastiques, donneront environ:

De cuivre	liv.	24 – 2	lots
De matiere volatile bitumineuse colorante		10 – –	
De pur quartz		62 – 31	
De terre argilleuse		2 – 31	
En somme	liv.	100 – –	

Ces produits peuvent cependant bien & doivent varier, en raison des proportions plus ou moins considérables du mélange des parties quartzeuses blanches, avec le quartz noir dont celui-ci n'est presque jamais entiérement privé.

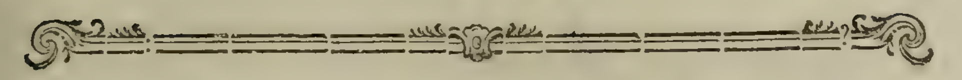
Le cuivre est-il minéralisé, & dans un état pyriteux? Est-il sous forme métallique ou sous forme de chaux dans notre pierre du St. Bernard? Voilà des questions qui se présentent naturellement. Il a été dit au commencement de cet écrit, que l'examen le plus scrupuleux de cette pierre n'a pû y faire découvrir la moindre parcelle de mine ou de cuivre natif sensible aux sens. Si elle contenoit de la mine, on auroit pû le reconnoître à l'épreuve du chalumeau N°. 5, par l'odeur & la couleur de la flamme. Le cuivre sous forme métallique, auroit teint la flamme en verd. D'un autre côté on ne peut pas reconnoître non plus le cuivre calciforme par le même essai N°. 1. puisqu'il n'a produit qu'une terre blanchâtre & non colorée, comme auroit dû l'être, (à ce qu'il paroît) une terre cuivreuse.

Cependant si l'on fait attention que l'on n'a pu obtenir de régule mé-

tallique, que par le mélange intime de notre pierre pulvérisée, avec un flux réductif, dans les proportions requises par les docimasistes, pour la réduction des métaux, N°. 3 & 4 (*c*). On sera porté à croire que le cuivre ne se trouve dans le composé quartzeux & stéatiteux, qui forme la pierre du St. Bernard, que sous forme de chaux; celle-ci se trouve sans doute si fort disséminée entre les parties de ce composé, qu'elle devient insensible aux sens. Si l'on mêle & triture bien exactement ensemble, une ou deux parties de précipité verd ou bleu de cuivre, avec cinq ou six parties de craye ou d'argille blanche, on aura une terre qui ne sera ni entiérement blanche, ni verte, ni bleue; mais qui sera grise ou d'un blanc sale.

(c) Il est toujours avantageux, même dans les essais au chalumeau, de faire usage pour les réductions d'un flux réductif, plutôt que d'un simple flux fondant, tel que le borax sur un support de charbon, comme le conseille *Mr. Bergmann*; parce que le charbon qui doit fournir le phlogistique à la chaux métallique, n'agit que sur la superficie de la masse de celle-ci, & se convertit communément en cendres, avant que la réduction soit achevée, pour peu que celle-ci soit difficile à obtenir, & que l'opération doive durer un peu long-temps; dans l'emploi des flux réductifs au contraire, les points de contact entre la terre métallique & les flux, se trouvent fort multipliés, & par conséquent la fonte & la réduction fort accélérées.





NOUVELLE MÉTHODE

D'obtenir l'acide phoſphorique des os, plus pur que par les procédés ordinaires.

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Remiſe le 20 *Décembre* 1785.

LA difficulté d'obtenir l'acide phoſphorique pur & à peu de frais, a juſques ici empêché les chimiſtes de s'occuper de ſes rapports ; & nous a par là privé de nombre de découvertes intéreſſantes. Indiquer aux phyſiciens & aux chimiſtes les moyens d'obtenir pure & à peu de frais, une ſubſtance qui joue un ſi grand rôle dans la nature & dont les rapports ont à peine été entrevus, doit ſans doute les intéreſſer, & ne peut que contribuer à étendre les limites de la chimie.

Les méthodes de Mrs. *Scheele*, *Gatin* & *Niklas* de retirer l'acide phoſphorique des os, paroiſſoient promettre ces avantages ; mais on a bientôt reconnu qu'il ſe trouvoit chargé d'une grande quantité de terre, quantité qui eſt même beaucoup plus conſidérable qu'on ne le penſe, car il n'y a qu'une petite portion de cet acide que le charbon puiſſe volatiliſer ; auſſi, mêlé avec les charbons obtient-on peu de phoſphore, & il reſte un verre dur, peu ou point diſſoluble, enfin une vraie combinaiſon vitriforme de terre & d'acide vitriolique, de maniere qu'on ne peut conſidérer l'acide

phosphorique tiré des os, que comme un sel phosphorique terreux avec excès d'acide.

Aucun chimiste, que nous sachions, n'a indiqué des moyens pour purifier cet acide que M. Wiegleb. Il se propose pour cet effet de saturer avec de l'alcali volatil la liqueur, qui, dans l'extraction de l'acide phosphorique des os, surnage la sélénite, pour en séparer la terre, de distiller ensuite la liqueur pour en dégager l'alcali volatil & obtenir une acide phosphorique pur, mais ce procédé quelque fondé qu'il paroisse en théorie, est insuffisant.

Nous ne disconvenons cependant pas qu'on obtienne par là un acide moins chargé de terre, & ce chimiste aura toujours droit à notre reconnoissance, car s'il n'a pas complettement réussi dans le but qu'il se proposoit, du moins il a avancé d'un pas vers ce but.

Pour voir les indications qu'exigent la purification de cet acide, & juger du degré de pureté auquel on parvient par le moyen de M. *Wiegleb*, il nous importe d'examiner soigneusement la nature de la liqueur qui surnage la sélénite dans l'extraction de l'acide phosphorique des os.

Si on dissout les os selon le procédé de M. *Scheele* dans l'acide nitreux & qu'on précipite cette dissolution avec de l'acide vitriolique, ou si on traite directement les os avec ce dernier acide selon le procédé de *Niklas*, l'acide vitriolique se combine avec la terre des os, & forme un sel peu dissoluble qui reste en majeure partie sous la forme d'un précipité, mais il en reste toujours une grande quantité dans le liquide qui surnage, qui y reste dissoute à la faveur de l'acide, car la sélénite & la sélénite osseuse ont la propriété de se dissoudre en grande quantité dans l'eau, dès que cette eau est acide & en d'autant plus grande quantité que l'eau est plus acide.

En évaporant la liqueur jusqu'à consistance d'huile, il s'en sépare, il est vrai, une quantité considérable, mais malgré cela la liqueur conserve en dissolution autant de sélénite qu'elle en peut dissoudre, quantité qui n'est pas petite dans un acide un peu concentré, & sur-tout dans l'acide phosphorique.

Voyons ce qui arrive en saturant la liqueur d'alcali volatil; l'acide phosphorique de la liqueur, & l'acide vitriolique de la sélénite s'unissant à l'alcali volatil & la terre se précipite, mais la précipitation n'est pas à beaucoup près complette, parce que l'alcali volatil ne décompose pas com-

plettement la félénite & fur-tout la félénite offeufe, qu'on ne doit pas confidérer comme félénite ordinaire, la terre qu'elle contient différant de la terre calcaire.

Mais ce n'eft pas là le feul inconvénient que préfente cette méthode. Le fel ammoniac fecret que forme l'alcali volatil avec l'acide vitriolique de la félénite ne fe décompofant pas entiérement par la vitrification qu'on fait fubir à l'acide phofphorique, à moins qu'elle ne foit longue, ce que les vafes ne permettent pas; l'acide refte fouillé de fel ammoniac fecret de Glauber, & par conféquent d'acide vitriolique. Pour s'en affurer, on n'a qu'à faturer cet acide avec un alcali fixe. On fentira une odeur d'alcali volatil qui deviendra très-marquée par la digeftion & en y ajoutant de la diffolution de terre pefante, il fe formera du fpath pefant.

Nous prévoyons qu'on nous objectera que le fel ammoniac fecret de Glauber étant volatil, doit fe fublimer dans la vitrification, & qu'il ne doit point en refter avec l'acide phofphorique, mais ce fel a la propriété finguliere de fe fondre en matiere comme du verre lorfqu'on l'expofe au feu, & ce n'eft qu'en continuant le feu & en le tenant un certain temps en fonte, qu'il fume & fe volatilife enfin en entier; car on peut pouffer le feu jufqu'à faire rougir cette fubftance vitriforme: l'on ne doit donc pas être furpris qu'il puiffe en refter avec l'acide phofphorique, dont la ténacité empêche la volatilifation de ce fel ammoniac & de fon acide.

Cette efpèce de verre de fel ammoniac fecret, attire l'humidité de l'air & fe réfout en liqueur très-acide, qui n'eft autre chofe que de l'acide vitriolique uni à du fel ammoniac fecret.

Nous avons cru qu'on pourroit dépurer l'acide des os en y verfant de la diffolution de terre pefante, pour féparer l'acide vitriolique de la félénite, & en faturant enfuite la liqueur avec de l'alcali volatil pour féparer la terre calcaire ou que l'on pourroit féparer la terre calcaire avec de l'acide de fucre, après avoir féparé l'acide vitriolique au moyen de la diffolution de terre pefante; mais l'événement n'a pas répondu à notre attente. La diffolution de terre pefante ne fauroit fervir à dépurer l'acide phofphorique de l'acide vitriolique qu'il peut contenir. Elle donne, il eft vrai, un précipité mêlée avec l'acide phofphorique, mais ce précipité n'eft pas du fpath pefant; c'eft une combinaifon de terre pefante, & d'acide phofphorique, qui donne au chalumeau avec la plus grande facilité un verre qui devient très-vite clair, & qui fe détache auffi bien du charbon qu'un globule métallique.

Tous ces moyens & plusieurs autres ayant été tous insuffisans, nous avons eu recours à un moyen très - simple que nous expliquerons après avoir détaillé le procédé que nous avons suivi.

Procédé pour obtenir l'acide phosphorique des os.

Prenez vingt onces d'huile de vitriol pure, que vous mêlerez avec cinq à six parties d'eau; mêlez cet acide avec vingt-quatre onces d'os légérement calcinés (*a*) & pilés, en ajoutant assez d'eau pour que la matiere qui est sujette à s'épaissir par l'eau de cristallisation que prend la sélénite qui se forme, soit suffisamment délayée, sans l'être cependant trop.

Ayez soin de bien agiter le mélange, pour que les os ne s'agglutinent pas, en continuant jusqu'à ce que le tout forme une bouillie bien égale.

Digerez le mélange pendant quelques jours, en ayant soin de l'agiter de temps en temps, pour empêcher l'agglutination.

Au bout de ce temps, séparez la liqueur & exprimez la matiere par un linge neuf que vous mettrez aussitôt après dans un baquet d'eau, pour que l'acide ne le ronge pas & qu'il puisse resservir.

Lessivez la sélénite osseuse avec le moins d'eau que possible.

Vous aurez ainsi deux liqueurs; l'une forte, l'autre foible, ajoutez à chacune de ses liqueurs goutte à goutte de l'huile de vitriol, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Tirez les liqueurs au clair, & mêlez-les. Lessivez le résidu avec aussi peu d'eau que possible, & ajoutez cette lessive au mélange des deux liqueurs.

Faites évaporer le tout à consistance d'huile, il se fera un nouveau précipité. Tirez la liqueur au clair & exprimez le précipité par du papier gris que vous envelopperez d'un linge fin (*b*), & ajoutez la liqueur qui paſ-

---

(*a*) On ne doit calciner que légérement les os, ou si l'on veut les calciner comme Niklas à noirceur; car si on les calcine à fort feu, on voit voltiger une flamme blanche phosphorique au-dessus des os, & l'acide phosphorique se dégage en partie, comme le prouve l'émail dont le fourneau se trouve enduit après cette opération, même quand il seroit composé des matériaux les plus refractaires.

Selon Mr. Morveau, il faut 41 liv. d'os secs pour avoir 24 liv. d'os calcinés.

(*b*) On peut, si l'on veut, lessiver ce précipité après l'avoir exprimé, pour ne pas perdre le peu d'acide qu'il contient, & garder la lessive. Si on est dans le cas de refaire de l'acide phosphorique, on peut l'ajouter à la lessive des os.

ſera à la précédente. Evaporez-là, & continuez le feu juſqu'à ce que les vapeurs ne ſentent plus l'acide ſulphureux volatil (*c*), & pouſſez enfin le feu juſqu'à faire rougir légérement l'acide phoſphorique (*d*). Faites diſſoudre le verre obtenu dans auſſi peu d'eau que poſſible. Quoique le verre paroiſſe clair, il ſe ſéparera une terre qu'on ne peut ſéparer que par ce moyen. Après avoir exprimé le précipité, évaporez la liqueur au point que vous déſirez, & conſervez-là dans des bouteilles bouchées.

On obtient ainſi, ſuivant la qualité des os, cinq à ſix onces d'acide phoſphorique en verre qui donne, ainſi diſſous, un acide aſſez pur.

Cet acide ſe volatiliſe preſqu'en entier avec les charbons, & laiſſe peu de verre lorſqu'on le diſtille avec les charbons.

On ſent, ſans que nous le diſions la prérogative d'un pareil acide pour la préparation du phoſphore, & combien il eſt ſupérieur pour cette opération au ſel microcoſmique, qui dans l'état où on le retire de l'urine, ne paroît contenir, quelque purifié qu'il ſoit, qu'environ la moitié de ſel propre à faire du phoſphore, car il n'y a qu'environ la moitié de ſel ammoniac phoſphorique dans le ſel microcoſmique ; l'autre moitié eſt un ſel neutre phoſphorique, que, non-ſeulement les charbons ne décompoſent pas, mais qui nuit à la production du phoſphore, par l'état dans lequel il met les charbons en les recouvrant d'un vernis vitreux, & par la propriété qu'il a de volatiliſer ſous cet état l'acide phoſphorique du ſel ammoniac phoſphorique : auſſi n'obtient-on que peu de phoſphore au moyen du ſel fuſible, car deux onces de ſel fuſible préparé avec les ſoins preſcris par Margraff, ne donnent qu'un gros de phoſphore (*e*).

(*c*) Les premieres vapeurs ſont aqueuſes ; celles qui ſuivent ſont acides, & ſont dues en partie à la décompoſition de la ſelenite. On ne doit pas continuer le feu juſqu'à-ce qu'il n'y ait plus de vapeurs ; car les dernieres vapeurs ſont dues à l'acide phoſphorique qui ſe volatiliſe par les raiſons indiquées dans notre mémoire ſur le ſel ſédatif Si l'on continuoit trop long-temps le feu on obtiendroit un verre plus fuſible & indiſſoluble, formé par la terre & l'acide phoſphorique reſtant.

(*d*) Si l'on ne pouſſe pas le feu juſqu'à faire rougir la matiere, on obtient une maſſe vitreuſe, laiteuſe, dont la portion qui touche immédiatement, le verre n'eſt preſque que terre. En faiſant diſſoudre cette maſſe dans auſſi peu d'eau que poſſible, la terre ſe ſépare ; mais il paroît que cette ſéparation ne ſe fait pas auſſi complettement que quand on a eu ſoin de la faire un peu rougir.

(*e*) Deux onces de ſel fuſible purifié par des diſſolutions & criſtalliſation réitérées, ſe réduiſent après en avoir chaſſé l'alcali volatil, à une once de ſoi-diſant acide phoſphorique, qui traité avec de la ſuie, ne donne qu'un gros de phoſphore, en laiſſant pour réſidu une matiere charbonneuſe, qui extraite avec de l'eau, donne ſept gros d'un ſel qui s'effleurit à l'air.

Quoique ſous cet état l'acide ſoit aſſez pur, & aſſez pur pour la plûpart des travaux, cependant il contient encore une certaine portion de terre. Si on veut l'avoir dans le plus grand état de pureté poſſible, il faut le ſaturer avec de l'alcali volatil parfaitement aëré, & mettre même un peu plus d'alcali volatil qu'il n'en faut pour la ſaturation, digérer la liqueur à une douce chaleur pendant 24 heures pour chaſſer l'air fixe qu'elle contient & qui tient la terre en diſſolution, & la laiſſer enſuite après avoir r'ajouté quelques gouttes d'alcali volatil aëré dans un verre pendant un à deux jours à un endroit frais. Par ces attentions, la terre ſe précipitera; on la ſéparera & on évaporera la liqueur, en continuant le feu juſqu'à ce que tout l'alcali volatil ſoit parti (*f*).

La terre qui reſte lorſque ſelon notre procédé on diſſout le verre d'acide phoſphorique dans de l'eau, ne doit point être conſidéré comme de la ſélénite. Elle ne ſe diſſout point dans l'eau, ou du moins en quantité preſque inappréciable. Les acides n'ont aucune action ſur elle, même par voye ſéche. Lorſqu'on fait évaporer ſur cette terre de l'huile de vitriol, elle le phlogiſtique d'une maniere ſinguliere; l'acide s'exhale en vapeurs très-épaiſſes d'acide ſulphureux volatil, & la terre conſerve ſes propriétés. Digéré avec l'alcali, ſoit fixe aëré, ſoit volatil aëré, elle n'a paru ſubir aucun changement. On ſeroit tenté de la regarder comme terre vitrifiale, ſi elle ne décéloit pas ſa nature par d'autres propriétés. Expoſée au chalumeau, elle s'y fond en verre, dont la nature phoſphorique ſe donne à connoître par la flamme qu'il donne. On doit donc la conſidérer comme un ſel preſque inſoluble formé par une combinaiſon particuliere de l'acide phoſphorique à la terre des os.

Dans la vitrification de l'acide phoſphorique, la ſélénite qui s'y trouvoit encore ſe décompoſe. L'acide vitriolique s'évapore, & la terre forme avec l'acide phoſphorique cette ſinguliere combinaiſon, qui par ſon peu de ſolubililé fournit un moyen d'épurer cet acide, mais comme ce ſel quoique

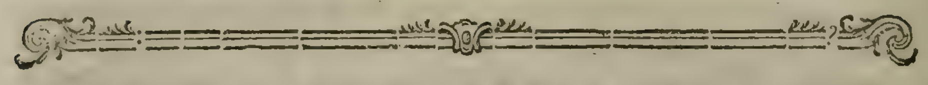
(*f*) On obſerve par intervalles quelques petites décrépitations lumineuſes au fond du vaiſſeau, lorſqu'on pouſſe le feu juſqu'à vitrifier cet acide. Il paroît entiérement conſtaté qu'il ne convient de donner qu'autant de feu qu'il en faut pour chaſſer l'acide volatil. Il paroît que l'acide phoſphorique, par une trop longue expoſition au feu, ſubit quelque altération; car l'acide phoſphorique même, retiré du phoſphore, ſe change, en pouſſant le feu, en verre laiteux peu ſolubie. Il ſeroit intéreſſant de connoître la nature de cette altération.

que presque insoluble, a cependant un peu de solubilité ; on comprendra pourquoi nous avons recommandé de dissoudre le verre en aussi peu d'eau que possible, & pourquoi nous avons récommandé d'employer ensuite l'alcali volatil, pour obtenir l'acide phosphorique dans le plus grand degré de pureté possible. — Avant de finir, il nous reste encore quelques mots à dire sur les proportions que nous avons suivies, & sur les raisons qui nous y ont engagé.

Des essais nous ont prouvé, que le rapport d'acide vitriolique aux os indiqué par les auteurs, étoit fort éloigné de la vérité, & que l'un dans l'autre, il falloit une livre d'huile de vitriol pour saturer la terre d'une livre d'os calcinés ; mais comme les os varient en qualité, il pourroit arriver qu'on prendroit, si on suivoit cette proportion, ou trop ou trop peu d'huile de vitriol. Dans le premier cas la liqueur contiendroit trop d'acide vitriolique, qui seroit à pure perte, & qui d'ailleurs rendroit la vitrification de l'acide plus longue. Dans le second cas, il arriveroit qu'une partie de la terre des os resteroit en dissolution dans l'acide phosphorique. Pour obvier à ces inconvéniens & être sûr de prendre toujours la quantité la plus convenable d'acide vitriolique, nous préférons d'en prendre moins que nécessaire, & d'ajouter ensuite à la liqueur qui doit être considérée comme un sel terreux phosphorique avec excès d'acide, goutte à goutte, autant d'acide vitriolique qu'il faut pour saturer la terre dissoute avec l'acide-phosphorique.

La sélénite osseuse obtenue, est d'un blanc superbe, tirant un tant soit peu sur le bleu : comme la terre qu'elle contient est un peu différente de la terre calcaire, on trouvera peut-être à cette sélénite ou à sa terre, des propriétés qui pourront la rendre utile dans les arts.





NOUVELLE MÉTHODE

D'obtenir l'acide phosphorique des os dans le plus grand degré de pureté possible, & en plus grande quantité que par les procédés connus.

LE procédé ordinaire d'extraire l'acide phosphorique des os, consiste à l'extraire avec de l'acide vitriolique, à évaporer cette extraction en mettant de côté la sélénite qui se sépare, & en évaporant à siccité la liqueur qu'on vitrifie ensuite: comme il reste de la sélénite dans la liqueur, il arrive que dans la vitrification, l'acide vitriolique de cette sélénite s'échappe, & sa base s'unit à une partie de l'acide phosphorique & forme un sel peu soluble qui se nomme phosphorite osseux, qui se sépare en partie en dissolvant le verre, mais il reste toujours avec l'acide phosphorique d'où il résulte 1°., que l'acide phosphorique est impur.

2°. Que l'on n'obtient pas tout l'acide qu'on devroit obtenir. Ces inconvéniens m'ont conduit au procédé suivant qui y remédie.

Extraisez des os calcinés & pulvérisés avec de l'acide vitriolique suffisamment délayé, en observant de prendre 20 onces d'os pour chaque livre d'huile de vitriol.

Ajoutez à la liqueur obtenue goutte à goutte de l'acide vitriolique, en agitant à chaque fois le mélange & en laissant reposer la liqueur, & continuez ainsi jusqu'à ce que cet acide ne forme plus de précipité.

Evaporez la liqueur jusqu'à consistance d'huile, en séparant à mesure la sélénite qui paroîtra.

Mêlez cette liqueur ainsi évaporée avec une suffisante quantité d'alcohol. Toute la sélénite qu'elle contenoit se séparera, & l'acide phosphorique pur mêlé d'alcohol surnagera.

Séparez le liquide du précipité & évaporez-le, & vous aurez ainsi l'acide phosphorique des os aussi peu chargé de terre que possible, car à peine se trouble-t-il lorsqu'on le sature avec un alcali.

Cet acide eſt un peu phlogiſtiqué, mais on peut le blanchir en y ajoutant un peu d'acide nitreux qu'on ſépare par diſtillation dans des vaſes clos, condition néceſſaire pour l'obtenir déphlogiſtiqué.

Ce procédé paroit coûteux à cauſe de l'alcohol, mais d'un côté la liqueur étant évaporée à conſiſtance d'huile, il n'en faut pas une ſi grande quantité; d'un autre en faiſant l'évaporation dans des vaſes clos, on obtient l'alcohol employé.

Ce procédé indique que l'eſprit de vin diſſout l'acide phoſphorique, fait nié par quelques auteurs.

J'ai mêlé l'acide phoſphorique, ſoit ſous l'état fort liquide, ſoit ſous l'état d'huile plus ou moins épaiſſe, & toujours l'union a eu lieu. Il ne conviendroit cependant pas que l'acide phoſphorique oſſeux qu'on viendroit dépurer par l'alcohol fut trop épais, parce que pour lors la ſélénite qui ſe ſépare enveloppe l'acide & empêche à l'alcohol d'agir deſſus; d'ailleurs, cet acide déja moins ſoluble par l'alcohol que par l'eau, étant réduit ſous un trop petit volume, offre à l'alcohol moins de ſurface, & ſe diſſout avec peine.

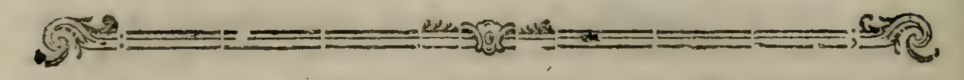
On pourroit craindre que de l'acide phoſphorique préparé de la maniere que nous venons d'indiquer ne contint un peu d'acide vitriolique, mais il eſt facile de faire enſorte qu'il en reſte exempt.

Il ſuffit dans la précipitation de la terre des os avec l'huile de vitriol, d'en mettre un peu moins que néceſſaire.

Il reſtera, il eſt vrai, pour lors un peu de ſel phoſphorique calcaire non décompoſé avec la ſélénite dans la liqueur, mais l'alcohol précipitera & l'un & l'autre de ces ſels.

Le procédé que nous venons d'indiquer, donne beaucoup plus d'acide phoſphorique que les procédés ordinaires, ou une grande partie de l'acide forme avec la terre oſſeuſe une combinaiſon inſoluble avec moins de peine & d'embarras, & ce qui ſur-tout doit intéreſſer, dans le plus grand état de pureté poſſible.

Quel ſoin que l'on prenne dans le procédé ordinaire quoiqu'il ne reſte point de ſélénite, il reſte toujours du phoſphorite oſſeux diſſous, ce qui le prouve, c'eſt que l'acide phoſphorique des os préparé avec le plus grand ſoin à la maniere ordinaire donne avec l'alcohol un précipité inſipide en flocons qui n'eſt autre choſe que du phoſphorite oſſeux.



OBSERVATIONS

SUR

L'emploi des sels phosphoriques dans les arts, & sur la formation artificielle des pierres précieuses.

Lues le 26 Janvier 1786.

LA quantité d'acide phosphorique qu'on peut retirer des os, sur-tout lorsqu'on ne cherche pas à l'avoir pur, est très-considérable, & les frais ne montent pas bien haut.

Dans tous les cas ou il est peu important que ce sel soit chargé de terre, on pourra le faire à très-peu de frais, car pour lors il ne sera pas nécessaire d'employer autant d'acide vitriolique, que dans le procédé que nous avons indiqué. Il suffira de prendre une livre d'huile de vitriol, mêlée avec beaucoup d'eau sur une livre & demi d'os calcinés, d'évaporer au bout de quelques jours de repos la liqueur obtenue en consistance d'huile, en séparant simplement la sélénite qui se sépare au commencement de l'évaporation.

Les os sont un sel terreux phosphorique avec excès de terre. Si on ajoute assez d'acide vitriolique pour saturer cette terre, quantité qui n'est pas considérable; on aura en évaporant la liqueur, un sel terreux phosphorique. Si on ajoute un peu plus d'acide vitriolique qu'il n'en faut pour saturer l'excès de terre, on aura en évaporant la liqueur, un sel terreux avec excès d'acide phosphorique; qui, vitrifié donnera un verre qui égalera presque en poid la moitié des os employés à cause de la terre dont il se trouve chargé.

Un verre pareil, peut être employé avec succès dans plusieurs arts. Quelques exemples que nous en donnerons, en montreront l'avantage, & nous

fommes perfuadés que dans la fuite on pourra retirer de grands avantages de nombre de combinaifons phofphoriques.

Ce verre uni par fonte, a de la félénite offeufe, du gyps ou de la terre calcaire, forme un verre plus brillant & auffi dur que le meilleur criftal factice. Comme il fe combine avec facilité avec les couleurs métalliques, il pourroit fervir pour faire des pierres factices d'un brillant plus vif.

Ces verres, par leur grande fufibilité, pouvant avant que d'être rouges, ou après avoir dérougi, prendre les impreffions qu'on veut leur donner, peuvent fervir à nombre d'ufages qui exigent le burin.

Cette fufibilité les rend très-propres pour la peinture fur verre, l'émail & les couleurs en émail, & feroit d'une grande utilité aux émailleurs & aux peintres en émail, fur-tout pour des ouvrages qui demandent à être expofés à une petite chaleur.

La facilité d'émailler avec ces verres, fournit un moyen facile de couvrir d'un enduit vitreux les vafes de métal qu'on employe en chymie & dans la cuifine.

Comme leur fufibilité procure l'avantage de pouvoir obtenir des verres qui ne foient pas bulleux, cette qualité jointe à leur blancheur & leur dureté les rend très-propres aux verres de lunette, & par leur moyen, on pourra vraifemblablement faire les verres du plus grand diamètre, fans fil & fans bulles: avantage certainement très-confidérable.

Comme ces verres deviennent plus durs au feu, fans perdre fenfiblement de leur fufibilité, & qu'ils ont beaucoup de brillant & de pefanteur, il eft très-vraifemblable qu'on pourra obtenir par leur moyen des pierres précieufes artificielles du poid du brillant, d'une dureté approchante des vraies pierres précieufes; qui, comme elles, n'auront qu'une réfraction, & qui vraifemblablement n'en différeront pas effentiellement, fur-tout fi on les faifoit par voie humide avec l'appareil d'Achard, car les pierres précieufes paroiffent être des combinaifons phofphoriques, ou la terre calcaire & la terre d'alun dominent.

Suivant M. Bergmann, les pierres précieufes font compofées de terre argilleufe, de terre vitrifiable & de terre calcaire. Nous avons effayé de combiner des mélanges de terre d'alun, de terre calcaire & de terre vitrifiable avec l'acide phofphorique, & obtenu par ce moyen des verres très-durs, très-denfes, & très-brillants.

Pour les obtenir de la plus grande dureté poffible, il faudroit employer

auſſi peu d'acide phoſphorique que poſſible, & ſe ſervir de l'air déphlogiſtiqué pour augmenter l'intenſité du feu. Il y a d'autant plus de vraiſemblance, qu'on ſera maître de donner à volonté la dureté qu'on voudra à ces pierres artificielles, puiſque l'on peut déjà obtenir au chalumeau des verres qui coupent le verre ordinaire.

M. Croharé, doit avoir trouvé le ſecret de réunir au moyen de l'acide phoſphorique des fragmens de pierres précieuſes. La combinaiſon de la terre calcaire à l'acide phoſphorique peut très-bien remplir ce but, & l'on pourroit par ſon moyen, joindre de petites pierres précieuſes taillées de maniere à n'en former qu'une après leur réunion.

Les verres phoſphoriques ſurchargés d'acide, de même que tous les ſels neutres phoſphoriques avec excès d'acide, & que l'on peut ſe procurer à peu de frais en combinant l'acide phoſphorique par voie ſeche un ſel commun (*a*) peuvent être d'une très-grande utilité à tous les ouvriers qui travaillent en or comme nous allons le montrer : les orfèvres, & les monnoyeurs, & tous les ouvriers en or, ont ſouvent beaucoup de peine à adoucir ce métal. Souvent pluſieurs fontes avec le mercure ſublimé, le ſalpêtre & même la coupellation ne ſuffiſent pas. Ces difficultés ont même engagé plus d'une ſociété à propoſer des prix à ce ſujet, & juſques ici l'on n'a rien appris de ſatisfaiſant. Nous avons trouvé que les verres avec excès d'acide phoſphorique, & ſur-tout les ſels neutres phoſphoriques avec excès d'acide adouciſſoient l'or le plus aigre, par la propriété qu'ils ont de diſſoudre & de modifier toutes les ſubſtances qui peuvent rendre ce métal aigre. Nous avons allié quatre parties d'or avec une d'étain, & l'ayant fondu avec un ſel neutre phoſphorique fait avec excès d'acide, nous avons eu au bout de peu de temps de l'or parfaitement doux. Cette découverte quelle peu importante qu'elle paroiſſe au ſimple chimiſte, ne peut qu'intéreſſer vivement les artiſtes qui ont été dans le cas d'éprouver les difficultés que préſente ſouvent l'adouciſſement de l'or.

Les combinaiſons phoſphoriques avec excès d'acide agiſſent avec une énergie ſinguliére ſur le zinc, & peuvent par cette propriété ſervir à dépouiller le cuivre jaune du zinc qu'il contient. Il ſuffit pour cela de fon-

(*a*) On pourroit ſans doute unir à peu de frais l'alcali à l'acide phoſphorique des os, en faiſant calciner des os avec de l'alcali & en leſſivant le produit, ou en faiſant cuire des os calcinés avec une liqueur alcaline.

dre ſimplement du cuivre jaune avec une combinaiſon phoſphorique avec excès d'acide : par exemple, avec du ſel neutre phoſphorique avec excès d'acide & un peu de charbons. En tenant le mêlange en fonte juſqu'à ce que la flamme phoſphorique diminue, le zinc contenu dans le cuivre eſt entiérement détruit, & on obtient du bon cuivre rouge qui perd dans ce changement près d'un quart de ſon poid.

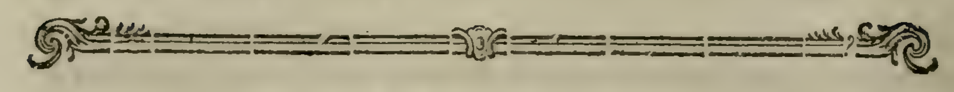
Si la doſe de ſel phoſphorique eſt petite, ou qu'on tienne le mêlange peu de temps en fonte, on obtient un beau ſimilor très-ductile, & qui par cette qualité aura un prix aux yeux des artiſtes.

Les verres & les ſels phoſphoriques & l'acide phoſphorique pourront ſans doute ſervir dans la ſuite à former de nouveaux mixtes métalliques. On peut voir dans Marrgraf, l'effet du ſel fuſible à cet égard ſur le plomb & l'étain. Suivant quelques auteurs, le régule d'antimoine fondu avec du ſel natif fixe, doit augmenter de poid. Selon d'autres, on doit pouvoir faire le *ſiderum*, en ajoutant de l'acide phoſphorique à une diſſolution de vitriol de mars. Selon M. Pott, le mercure précipité de ſa diſſolution par le ſel natif fixe d'urine, donne diſtillé un mercure d'un jaune couleur d'or. Si l'on vouloit faire de nouvelles combinaiſons, le mieux ſeroit peut-être de diſſoudre les métaux de bas prix, le fer, le plomb, le cuivre, la manganaiſe ; par exemple, avec un acide, d'y ajouter un peu d'acide phoſphorique, de digérer long-temps ce mêlange, de le précipiter avec un alcali, & de réduire le précipité.

L'acide phoſphorique, uni à une diſſolution d'or, préſente un moyen très-aiſé de dorer le verre. Il ſuffit d'enduire de cette liqueur un verre, & de l'expoſer à une légére chaleur pour le dorer.

Ce même acide uni en petite quantité à des diſſolutions métalliques, les rend propres à fournir par la précipitation avec un alcali, des couleurs pour la peinture en émail, qui, par leur fuſibilité deviennent précieuſes.

Ce que nous venons de dire ſuffira pour montrer que l'acide phoſphorique & ſes combinaiſons peuvent dans la ſuite être utiles dans les arts, & s'il eſt une ſubſtance qui doive intéreſſer les chimiſtes, c'eſt ſans contredit l'acide phoſphorique, car en s'en occupant, on eſt pour ainſi-dire ſûr de faire à chaque pas des découvertes utiles à la chymie & aux arts.



VUES
SUR L'ANALYSE DES MIXTES PHOSPHORIQUES,

AVEC

Quelques obſervations ſur la décompoſition des métaux.

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Lues le 26 Janvier 1786.

LEs mixtes phoſphoriques ſont en beaucoup plus grand nombre qu'on ne le penſe. Les métaux, & en particulier le *ſiderum* & le zinc, le diamant & les pierres précieuſes, le ſchorl, la zéolithe, la tourmaline; pluſieurs terres; les alcalis, quelques acides, tels que l'acide ſpathique & nombre de ſubſtances que nous n'avons pas pu analyſer juſques ici, appartiennent vraiſemblablement en grande partie dans cette claſſe. Il feroit par conſéquent intéreſſant de connoître les moyens d'analyſer les ſubſtances que l'on ſoupçonne être phoſphoriques.

On ſait que pour décompoſer un mixte, il ſuffit d'augmenter la partie diſſolvante: par voye humide, on n'a donc qu'à ajouter de l'acide phoſphorique aux mixtes phoſphoriques. L'union étant faite, qui demande une longue digeſtion, à cauſe de la grande affinité des corps à l'acide phoſphorique; car on ſait que l'union ſe fait d'autant plus lentement que l'affinité eſt plus grande, *mutatis mutandis*, on peut alors ſéparer par les moyens ordinaires, les ſubſtances qui étoient unies à l'acide phoſphorique.

En

En précipitant, par exemple, avec de l'alcali fixe, on a un précipité, contenant les parties dépouillées d'acide phoſphorique, dont la ſéparation eſt aiſée par les moyens ordinaires.

Comme tous les mixtes phoſphoriques contiennent une grande quantité de feu fixe, cauſe de leur union; on peut ſouvent faire la décompoſition plus promptement, mais plus imparfaitement par voye ſéche; parce que pour lors l'acide phoſphorique s'unit à la matiere du feu, ſe volatiliſe & laiſſe les parties à nud, dépouillées d'acide phoſphorique.

On peut, à l'aide du chalumeau ſeul, décompoſer les métaux ſur le charbon, au moyen de l'acide phoſphorique & les changer en terre irréductible, qui comme toutes les terres ſe vitrifie, en ajoutant une plus grande quantité d'acide phoſphorique. L'effet ſur les chaux métalliques eſt plus marqué que ſur les métaux en nature.

Le zinc eſt de toutes les ſubſtances métalliques, celle qui eſt la plus vite détruite; l'acide phoſphorique l'attaque avec une effervescence conſidérable, & le réduit en terre blanche, ſemblable à la terre d'alun, qui ſe change avec un peu plus d'acide phoſphorique en verre laiteux, & avec un peu plus d'acide en verre blanc tranſparent.

L'étain, le régule d'antimoine & l'arſenic, préſentent à peu près les mêmes phénoménes. La deſtruction de l'étain eſt lente, & l'arſenic ne donne que peu de vapeurs.

Le cuivre ſe couvre d'un verre gris, argenté. La chaux de cuivre donne un verre verd, puis rouge, qui s'émaille d'une couleur comme d'or ſale.

Le plomb donne un verre vert; la litharge auſſi; mais le verre devient blanc & peu fuſible ſelon les proportions.

L'argent ſe recouvre d'un verre jaunâtre, devenant blanchâtre. L'argent précipité au moyen de l'alcali fixe ſe réduit en partie & donne en partie une terre d'un blanc jaunâtre, qui n'a pu ſe réduire en entier, & que l'acide phoſphorique vitrifie. Si l'on méle de la diſſolution d'argent avec de l'acide phoſphorique, il ſe forme un dépôt ſalin qui ſe réduit en partie ſur les charbons, & donne ſur un ſupport de verre un verre jaune. Si on ajoute au mélange d'acide phoſphorique & de diſſolution d'argent de l'alcali volatil, mélé d'un peu d'eſprit de beguin, on obtient un précipité noir ayant un œil métallique, couleur qui dépend ſans doute du ſoufre contenu dans l'eſprit de beguin. Ce précipité donne au chalumeau un métal ſemblable à un mélange de régule d'antimoine & d'argent, qui ne ſe

diſſout point dans l'acide de ſel & l'huile de vitriol, qui ſe diſſout avec la derniere difficulté dans l'acide nitreux; mais un peu mieux dans l'eau régale, & qui perd beaucoup dans la coupellation.

Ce précipité, fondu à grand feu, dans un creuſet, avec des charbons & un peu de ſel ſédatif, donne un verre blanc, qui, au chalumeau donne un métal ſemblable, de maniere que l'argent a été en grande partie évaporé, & l'auroit été en entier ſi on avoit continué le feu. Le couvert qui étoit de fer avoit pluſieurs globules d'argent.

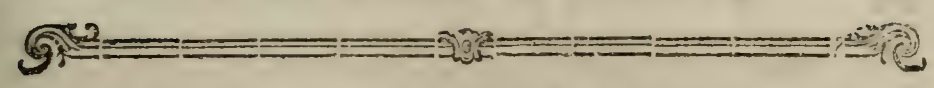
Le mercure, traité au chalumeau, avec l'acide phoſphorique, ſubit peu de changement. Il reſte ſur le charbon un peu de verre dont le goût cauſtique dénote que ce n'eſt qu'un ſel mercuriel phoſphorique. Si on méle de la diſſolution de mercure faite au moyen de l'acide nitreux, avec de l'acide phoſphorique, & qu'on l'évapore à grand feu, on obtient une terre qui donne un verre très-fuſible, jaune, opaque, qui devient blanc & aſſez dur, & qui peut s'unir à beaucoup de terre ſoit calcaire, ſoit d'alun.

L'or diſſout dans l'eau régale, ſe méle avec l'acide phoſphorique, ſans changement. Si on fond cette combinaiſon ſur un ſupport de verre, il le dore au plus léger feu. Il ſuffit de chauffer le verre & de l'enduire de cette liqueur pour le dorer; en augmentant le feu, le mélange ſe vitrifie en partie. Si l'on ajoute de l'acide phoſphorique, on obtient un verre blanc, tranſparent & dur, & l'on obſerve pendant cette vitrification une flamme d'un vert ſuperbe.

Le mélange de diſſolution d'or & d'acide phoſphorique, donne avec le cryſtal, fait avec l'acide phoſphorique & la ſélénite oſſeuſe, ſur un ſupport de verre, un verre un peu rouge, qui perd ſa couleur, & ſur les charbons un verre blanc, & l'or paroît avoir entiérement diſparu.

Pour que l'action de l'acide phoſphorique ſur les métaux ſoit plus forte, il convient de les diſſoudre dans un acide, & d'ajouter à cette diſſolution de l'acide phoſphorique.





PROJET D'EXPÉRIENCES
SUR LE BORAX,

PAR MR. H. EXCHAQUET,

ET

MR. LE PROFESSEUR STRUVE.

Lu le 26 Janvier 1786.

SI l'on veut faire des recherches fur le borax, il faut bien connoitre fes propriétés, & fur-tout celles qu'un long ufage a mis les artiftes à même d'obferver. Comme c'eft l'artifte qui doit employer ce fel, vous lui infpirerez de la défiance fi vous lui préfentez un borax qui ne produit pas exactement les mêmes phénomènes que celui du commerce. Nous nous attacherons dans l'énumération de fes propriété, fur-tout aux nuances qui échappent à l'obfervation ordinaire & qui ne font faifies que par l'artifte, fans négliger cependant les autres.

Propriétés du borax.

1°. Le gout du borax eft douceâtre & un peu alcalin. On ne peut la décrire parce qu'on ne peut le comparer. Il faut goûter du vrai borax de commerce pour en bien connoître la faveur.

2°. Diffous dans de l'eau, il fe récriftallife, & forme des criftaux prifmatiques à fix pans, dont deux pans oppofés font plus larges que les autres avec des fommets à plufieurs faces. Suivant le plus ou moins d'alcali que le borax contient, la figure varie.

3°. Dans le commerce, il eft criftallifé en cryftaux irréguliers, ordinaire-

ment d'une tranſparence gélatineuſe, plus tranſparens que ceux d'alun de commerce quelquefois preſque entiérement tranſparent. On ne peut s'en former une idée bien diſtincte ſans examiner attentivement le borax de commerce (a). Ordinairement ils ſont recouvert d'une pouſſiere qui leur donne un œil mat.

4°. Ces criſtaux ſont durs, tranſparens, ſe briſent avec peine, ont cet œil propre aux ſels durs, au tartre vitriolé, à l'alun, œil bien différent de celui que préſentent les ſels ſolubles & tendres comme le ſel de Glauber, qui reſſemblent à des cryſtaux de glace, au lieu que le borax reſſemble à une criſtalliſation de cryſtal. La fracture du borax eſt ſemblable à celle du cryſtal.

5°. Expoſés à l'air, ils n'en attirent pas l'humidité; ils effleurent difficilement & ſe recouvrent ſimplement d'une farine adhérente ſubtile, qui leur donne un œil ou un blanc mat.

6°. Son poid eſt à celui de l'eau, comme 172,100.

7°. Le borax contient beaucoup d'eau de criſtalliſation. 240 parties de borax, contiennent 96 parties d'eau, & 144 parties de borax, privé d'eau de criſtalliſation, ou 100 parties de borax contiennent 40 parties d'eau & 60 de borax, privé d'eau de criſtalliſation.

8°. Quoique le borax contienne beaucoup d'eau de criſtalliſation, il eſt cependant peu ſoluble dans l'eau froide. Au 50e de Reaumur, il faut 16 parties d'eau contre une borax.

9°. Le borax n'eſt point diſſoluble par l'eſprit de vin.

10°. Il ne fait point effervefcence ni avec les acides, ni avec les alcalis.

11°. Il colore les couleurs bleues végétales en verd, & change en violet la couleur du papier teint, au moyen du bois de Fernambouc.

12°. Il précipite la plûpart des diſſolutions métalliques, lorſque les diſſolutions des métaux, & celle de borax qu'on y ajoute ſont concentrées.

(a) Autant qu'on peut déterminer la figure ſur le borax de commerce, qu'on doit regarder comme des fragmens de gros cryſtaux irréguliers; ce ſont des priſmes à ſix faces inégales, dont deux ſont très-larges, deux très-petites; ce qui rendant l'angle que forme les petits côtés très-obtus, & ceux des petits côtés avec les grands preſque droits, donne un air de parallelepide; de maniere que la plupart des cryſtaux de commerce où on ne voit pas le cryſtal en entier, paroiſſent être des parallepipedes. Les extrêmités ou le ſommet de ces priſmes varient, & ſont ordinairement terminés par des pyramides trihedres.

13°. La diſſolution de borax cuite avec des graiſſes, les change en ſavon.

14°. Si on imbibe un papier de diſſolution de borax, il brûle avec une flamme dont les bords ſont légérement colorés d'un jaune verdâtre.

15°. Expoſé ſur un charbon au chalumeau.

(a) Il entre dans un commencement de fonte; moins vîte que le ſel de Glauber & l'alun en ſe bourſouflant avec un peu de bruit. Tout en ſe bourſouflant il blanchit conſidérablement, prend une apparence terreuſe, ou devient farineux, & forme une écume blanche; grimpe & bouillonne pendant aſſez long-temps & ſe calcine à peu près comme l'alun, en gonflant cependant moins.

(b) En continuant de faire agir la flamme, il s'affaiſſe en s'émaillant à la ſurface, ſe fond en continuant de bouilloner (avant même de rougir), commence à s'attacher au charbon & à un peu couler, ſe vitrifie.

(c) Et donne un verre un peu noirâtre ou ayant l'œil noirâtre, qui s'arrondit lentement & avec un peu de difficulté, & qui peu à peu devient blanc, & forme un globule blanc tranſparent, qui bouillonne pendant long-temps avant que de perdre ſes bulles, & qui enfin devient net & brillant, & ſe détache du charbon duquel il eſt facile de l'enlever; & qui ne ſe fige qu'après avoir dérougi.

(d) Le globule n'eſt pas parfaitement rond, parce qu'il s'étend & s'attache un peu au charbon. Il eſt cependant preſque rond.

(e) Ce verre a peu de dureté.

(f) Ce verre eſt très-fixe au feu.

(g) Si après avoir fait jouer la flamme ſur ce verre on le retire à l'obſcurité, il donne une flamme blanche, ondoyante, tirant ſur le verd.

(h) Si on tient ce verre long-temps en fonte, il devient plus dur par la terre du charbon qui s'y mêle.

(i) Uni à l'eau, il s'y diſſout, mais avec un peu de peine.

(k) Expoſé à l'air, il n'y devient farineux qu'au bout d'un certain temps, ne s'y fendille pas, & n'en attire pas l'humidité.

16°. Le borax aide à le fuſion des métaux, s'étend & coule bien ſur les métaux; ce qui le rend propre à les ſouder.

17°. Il forme, avec un précipité de cuivre ſur le charbon, un verre verd qui devient rouge, & perd enſuite ſa couleur en grande partie.

18°. Il coule bien, fuse & bouillonne avec la chaux de plomb, & ne forme point de verre blanc ou laiteux; mais un verre brun, noirâtre, fusible.

19°. Il ne change point l'argent.

20°. Il blanchit un peu l'or.

21°. Il dissout toutes les terres avec facilité, excepté la terre vitrifiable qu'il dissout lentement & sans effervescence.

22°. Enfin, il fournit, traité avec les acides, du sel sédatif, dont les principales propriétés sont:

(a) De se changer au feu en verre coulant, sur les charbons, & s'y attachant d'avantage & bouillonnant plus long-temps que le verre de borax.

(b) D'être dissoluble dans l'esprit-de-vin, & de donner à la flamme une couleur verte.

(c) De se cristalliser en lames minces & douces au toucher, &c. &c.

Dans toutes les expériences que l'on voudra tenter, il faut avoir un soin extrême de se procurer les drogues dans le plus grand état de pureté possible; sans quoi on éprouvera mille variétés qu'on ne saura à quoi attribuer.

On doit commencer par répéter la décomposition du sel sédatif.

On pourroit encore tenter de décomposer le sel sédatif par de fréquentes abstractions d'alcali volatil sur le sel sédatif; M. Wenzel ayant observé que lorsqu'on dégage l'alcali volatil du sel sédatif à un fort feu, ce sel perd considérablement de sa subtilité.

Si ensuite on fait des expériences sur la combinaison des alcalis à l'acide phosphorique, on doit sur-tout être attentif à employer ces deux substances dans le plus grand état de pureté possible. On ne sauroit s'imaginer combien de variétés & de difficultés on éprouve, si on néglige cette attention.

Pour bien juger des rapports des mélanges d'alcali minéral, & d'acide phosphorique & de leur analogie avec le borax, il convient d'avoir une dissolution de borax unie à de l'acide phosphorique, & de comparer les phénomènes réciproques que présente ce mélange, & ceux d'alcali minéral & d'acide phosphorique.

Pour abréger le temps, il ne faudroit pas saturer la liqueur à mesure qu'elle aigrit, mais faire cristalliser la liqueur au bout d'une longue digestion, dissoudre les cristaux dans de l'eau, & les faire récristalliser pour ôter

l'acide excédent & les examiner, car ſi on reſature la liqueur, on enveloppe les criſtaux d'une nouvelle combinaiſon d'alcali & d'acide phoſphorique, qui n'étant pas achevée, peut empêcher la ſéparation du ſel ſédatif.

Comme il convient de chercher des voies peu coûteuſes d'unir l'alcali à l'acide phoſphorique, on peut combiner par voie ſéche l'acide phoſphorique avec le ſel commun, le ſel de Glauber, &c. ou par voie humide avec du foie de ſoufre, de ſel de Glauber, du liquor ſilicum de ſoude, de la ſoude traité avec la chaux pour l'alcaliſer entiérement, de l'alcali tiré par la chaux du ſel de Glauber, &c. & pour faire le ſel de Glauber à bas prix, on peut le faire avec le plâtre & le ſel commun à la méthode d'Hahnemann, avec le ſel amer & du ſel commun, ſoit par voie humide, ſoit par voie ſéche.

On pourroit faire des recherches ſur la combinaiſon de la terre provenant de la décompoſition des alcalis, avec l'acide phoſphorique.

Dans les recherches ſur la combinaiſon de l'argille avec l'acide phoſphorique, on devroit après une longue digeſtion, priver les criſtaux ſoyeux de l'excès d'acide, en les digérant avec aſſez de terre oſſeuſe, pour que l'excédent d'acide forma avec elle des criſtaux peu diſſolubles.

On ne doit pas négliger les expériences avec la terre du liquor ſilicum.

Quant aux vaſes d'évaporation, le grès, la porcelaine, l'argent, l'étain, pourroient ſervir.

L'urine contenant en quantité des ſels phoſphoriques, nous voudrions traiter l'urine avec des alcalis & des terres argilleuſes pour en faire du borax. D'ailleurs les travaux ſur l'urine paroiſſent prouver qu'il s'y trouve déja du ſel ſédatif tout formé. La terre qui ſe ſépare & ſe dépoſe dans l'évaporation inſenſible de l'urine ſéchée eſt talqueuſe, & ſe change par l'action du feu, après avoir noirci en verre laiteux ſuivant l'expérience de Schuler, verre qui comme celui de ſel ſédatif blanchit l'or. Sur la fin de la diſtillation du ſel natif d'urine, il s'élève au col de la cornue ſuivant pluſieurs chimiſtes, un ſel en filets ſoyeux ſemblable au ſel ſédatif. Suivant pluſieurs artiſtes, il ſe ſublime ſur la fin de la diſtillation du phoſphore qui fait avec le ſel natif, une ſubſtance ſemblable au ſel ſédatif, & qui ſe vitrifie comme lui.

M. *Weber* a obtenu de l'urine de vache & de cheval, pourrie & mêlée

d'eau mere des ſalines, par ſublimation, du vrai ſel ſédatif, ſans obtenir de ſel ammoniac par des raiſons qu'il allegue & qu'il ſeroit trop long de rapporter.

Nous finiſſons en invitant les chimiſtes à ne pas négliger un auſſi beau champ, & nous ſouhaiterions que nos occupations nous permiſſent de vouer plus de temps à des recherches auſſi intéreſſantes.



MÉMOIRE

SUR

LE VER LUISANT,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKI.

Remis le 15 Juin 1786.

L'On ſait que cet inſecte eſt une eſpèce de ſcarabée, nommé improprement ver; parce que la femelle qui eſt ſans aîles, a quelque reſſemblance avec le genre d'inſecte auquel appartient proprement ce nom. Le ver luiſant ainſi nommé, à cauſe de la propriété qu'il a de luire fortement la nuit à la maniere des phoſphores, ne nous paroît pas encore bien connu des naturaliſtes, tant par rapport à la ſinguliére propriété à laquelle il doit ſon nom, que par ſes caractères extérieurs & ſpécifiques : comme l'inſectologie n'eſt point l'objet de notre étude & de nos occupations, nous ne prétendions d'abord donner aux vers luiſans, que quelques momens de nos loiſirs ; mais nos recherches nous ont conduit plus loin que nous ne l'avons d'abord cru; elles nous ont fait connoître chez cet inſecte de nouvelles propriétés, & nous ont procuré des réſultats auſſi intéreſſans qu'inattendus; ce ſont ces recherches & ces réſultats même dont nous allons rendre:

dre compte dans ce mémoire, que nous diviserons pour plus d'ordre & de clarté en cinq sections: dans la premiere, nous décrirons les espèces de vers luisans qui nous sont connues; dans la seconde, nous donnerons quelques observations sur les mœurs & l'histoire naturelle de cet insecte: dans la troisieme, nous nous occuperons de la lueur des vers luisans: la quatrieme section, sera destinée à quelques recherches & conjectures sur le phosphorisme de ces insectes; & enfin dans la cinquieme & derniere section, nous résumerons les conséquences & les conclusions que nous aurons présentés les faits & les observations consignés dans ce mémoire.

SECTION I.

Des espèces de vers luisans qui se trouvent dans ce pays.

Mr. Geoffroi, dans son histoire abrégée des insectes, compte trois espèces de vers luisans, dont les caractères spécifiques dépendent principalement de la longueur des antennes & de la couleur de ces insectes; nous avons trouvé dans ce pays une espèce qui ressemble beaucoup à la seconde décrite par M. Geoffroi, mais qui en diffère essentiellement, en ce que ce n'est pas seulement dans le milieu du corselet qu'on apperçoit ici l'élévation longitudinale dont il parle, mais sur toute la longueur du milieu du dos; c'est cette espèce, qu'on paroît avoir eu en vue dans le *théâtre des insectes* de *Jonston*, où il dit expressement : *per dorsum linea ad modum exilis & parum candicans a capite ad caudam usque decurrit*; cette espèce a dix anneaux bruns ou noirs sur le dos, mais du côté du ventre, les trois premiers anneaux sont d'un beau rouge, & les trois derniers qui, comme l'on sait sont les anneaux phosphoriques; sont blancs ou jaunâtres (*a*); ces anneaux sont plats du côté du dos, ce n'est que vers le milieu de celui-ci, qu'ils se relevent un peu, & forment une bosse qui présente une arête ou un angle obtus en forme de dos d'âne, qui s'étend depuis l'extrêmité

(*a*) *Linnæus* ne parle que de deux anneaux jaunâtres & phosphoriques, *Syst. Nat.* T. I. p. 207.

du corſelet, juſqu'à celle de l'anus. Il eſt digne de remarque que les anneaux qui compoſent le corps de cet inſecte, fort épais par-tout ailleurs, forment une membrane ſi mince dans la partie ou l'on obſerve le renflement dont nous venons de parler, qu'au grand jour & placé entre l'œil & la lumiere, cet inſecte paroît demi tranſparent ſur toute l'étendue de cette arête longitudinale; on verra par la ſuite de ce mémoire, que cette partie doit ſon renflement & ſa demi tranſparence, à une liqueur gluante & viſqueuſe. Cette eſpèce a huit ſtigmates parfaitement ronds, & ſemblables à des piquures d'épingles que l'on apperçoit à peine à l'œil nud, mais très-bien à l'aide d'une bonne loupe; ils ſont ſitué ſur le dos, aux extrêmités lattérales & vers les extrêmités antérieures des anneaux, quatre de chaque côté du corps ſur les quatrieme, cinquieme, ſixieme & ſeptieme anneaux; quant aux autres caractères de cette eſpèce, qui d'ailleurs lui ſont communs avec ceux des autres eſpèces décrites par M. Geoffroi, on peut conſulter les deſcriptions de cet auteur. *Hiſt. Abreg. des Inſectes*, *T. I.*, *pag.* 168.

La ſeconde eſpèce de ver luiſant que nous trouvons dans ce pays, diffère ſi prodigieuſement de celle que nous venons de décrire par la forme & l'organiſation de ſa tête, qu'on feroit même tenté de la regarder comme appartenant à une autre famille, ou un autre genre; elle eſt auſſi extrêmement rare, puiſque ſur vingt à trente idividus de l'eſpèce commune (qui eſt la précédente), on n'en trouve qu'un ou deux de celle dont il eſt queſtion; elle paroît cependant malgré ſa rareté avoir été connue d'Aldrovande & de Jonſton qui la décrit ainſi: "*capitulum nigrum quatuor cirris tanquàm corniculis limacis inſtar munitum collo albo, quod ad libitum modo exerebat, modo contrahebit, præſertim laceſſitum ſub primæ inciſuræ lamellam tanquam galeam caput contegentem. Compactura enim eſt ſegmentis duodecim ſibi mutuo imbricatim ſuccedentibus, ac ſe ſubeuntibus laminarum inſtar dorſo æqualibus, ac compreſſis nigris, quæ tamen ſingula ad latera punctio utrique notata purpureo.* (*Vid. J. Jonſtoni Theat. Inſect* : *p.* 113 & 115, *T. XVI*).

Cette eſpèce a dix anneaux comme la précédente, & non pas douze comme le dit Jonſton; nous avons vu deux variétés de cette eſpèce: toutes les deux vues du côté du dos ont leurs anneaux noirs, avec de petites tâches rouges des deux côtés vers leurs extrêmités antérieures; dans toutes les deux ces anneaux ſont plats, & n'offrent qu'une arête peu ſenſible vers le milieu du dos; celle-ci eſt formée comme la précédente, par

un amincissement des membranes de ces anneaux, toutes les deux ont également un corselet alongé, & demi élliptique, & toutes les deux enfin ne font voir que quelques points lumineux vers leur anus, l'un & l'autre paroissent avoir leurs stigmates du côté du ventre en forme de fente alongée comme celle des chenilles, fausses chenilles &c. & paralleles à la longueur de leurs corps au nombre de douze; six de chaque côté, à commencer depuis le quatrieme anneau, mais l'une de ces variétés vue du côté du ventre, est marquée au milieu & aux deux côtés du corps de raies noires, dont celle du milieu est la plus large; entres ces raies, le corps est blanc, & c'est dans ces parties intermédiaires blanches, que l'on observe les stigmates: les trois derniers anneaux sont colorés comme les autres, & non pas blanc ou jaunâtre comme dans l'espèce précédente. La seconde variété au contraire, vue du côté du ventre, est irréguliérement colorée en rouge & blanc à sa partie antérieure, & la plus grande partie du corps est entiérement brune ou noire, il n'y a que les deux derniers anneaux qui sont les anneaux phosphoriques qui sont blancs, ainsi à cet égard elle différe aussi de la premiere espèce, qui comme nous l'avons vu plus haut, a trois anneaux pareils; cette espèce est plus grande & plus vive que la précédente; au lieu que dans l'espèce précédente, la tête petite & ronde ne s'alonge que peu hors du corselet sous lequel elle est cachée, & toujours visible lorsqu'on regarde l'insecte par dessous; la tête de cette seconde espèce, est un cilindre applati qui s'alonge ou se racourcit à volonté, & se retire même quelquefois entiérement, & se loge dans une espèce d'étui ou boëte creuse dans l'intérieur du corselet, & elle est souvent si profondément ensevelie & rentrée, qu'on en apperçoit absolument rien au dehors, & l'on diroit un ver luisant sans tête; celle-ci est écailleuse & luisante, & lorsque l'insecte la développe, on voit qu'elle est formée de deux anneaux, & il sort comme un cou blanc qui est le prolongement du corcelet, dont une partie attenante à l'ouverture antérieure de celui-ci, est noire comme le corselet même, & plus loin blanche; l'anneau antérieur qui forme la tête proprement dite, est blanc sur la moitié inférieure de sa longueur, & sa moitié supérieure est noire; & ces couleurs sont disposées si réguliérement, que l'on diroit que cette partie est composée de quatre anneaux au lieu de deux seulement, qu'une inspection scrupuleuse y fait reconnoître; ainsi, ici encore la description d'Aldrovande qui parle d'un

cou blanc, comme on peut le voir dans le paſſage que nous avons cité n'eſt pas exacte.

A l'extrémité antérieure de la tête de cet inſecte, on obſerve les organes qui lui ſont propres, & qui font voir les parties ſuivantes.

Deux cornes qui ſe trouvent placées aux extrémités lattérales du premier anneau & à ſa partie ſupérieure ; à la partie inférieure de cet anneau, & du côté du ventre de l'inſecte, un peu plus bas que les premieres, ſont deux autres cornes plus petites ; toutes les quatre ſont à peu près côniques & alternativement noires & blanches depuis la baſe juſqu'au ſommet, ou elles ſont terminées par un petit bouquet de poil; les deux plus grandes ſont recourbées à peu près comme celles du bœuf, les deux plus petites ſont plus mobiles, & ſe portent à volonté de tous côtés, l'inſecte les agite ſur-tout lorſqu'il marche. Et comme on ne lui voit point d'yeux, on pourroit croire ce me ſemble avec fondement, que ceux-ci ſe trouvent comme chez les limaces placés au bout de ſes cornes, qui ſervent à éclairer leur marche.

A la partie ſupérieure & moyenne du petit cilindre noir que forme la tête, eſt une partie rouge qui paroît terminée par des crochets ou pinces, qui étant réunies reſſemblent à une cinquieme corne, mais qui lorſqu'elles ſont écartées & ouvertes, offrent la figure d'un croiſſant; lorſque la tête eſt vue par-deſſous, on remarque l'inſertion des quatre cornes dans l'extrémité inférieure du cilindre noir dont on vient de parler ; au milieu des deux plus petites cornes eſt une prééminence cilindrique qui n'a que la longueur de la tête, qu'elle ne déborde point, & qui ſe termine vers le devant de la tête en un creux en forme de cœur, au milieu duquel ſont les pinces ou crochets mobiles dont nous avons parlé & dont les mandibules s'écartent & ſe rapprochent à volonté, cette proéminence ainſi que les cornes, ſur une étendue égale à la longueur de celle-ci, ſont noires; les pinces que nous avons décrites qui ſont écailleuſes comme la tête de l'inſecte, & l'endroit de leurs inſertions ſont noires dans la premiere variété de cet eſpèce de ver luiſant & rouge dans la ſeconde: nous avons donné dans la planche qui ſe trouve à la fin de ce mémoire, les figures de cette ſeconde eſpèce de ver luiſant.

SECTION II.

Des mœurs & des habitudes des vers luiſans.

IL eſt difficile de dire quelque choſe de bien exact & de bien poſitif ſur les mœurs & les habitudes de ce genre d'inſecte.

1°. Parce qu'ils ne ſe montrent que pendant une très-petite partie de l'année, car on ne les obſerve gueres, à ce qu'il nous a ſemblé, que dans les mois les plus chauds de l'année, en Juin, Juillet & Aout. 2°. Qu'on ne les voit communément que pendant la ſoirée & pendant la nuit; c'eſt-à-dire à peu près depuis le moment du coucher du ſoleil, ou la tombée de la nuit, juſqu'à la pointe du jour. 3°. Qu'on ne le rencontre gueres en grand nombre à la fois dans un même lieu. 4°. Qu'on les rencontre dans toutes ſortes d'endroits, & également ſur la terre & les murailles ſéches, ſur l'herbe, les plantes, & les arbriſſeaux.

C'eſt de toutes ces circonſtances réunies qu'il réſulte que l'on n'a juſqu'à préſent ſur cet inſecte, que des connoiſſances très-imparfaites, & que tout ce que nous avons pû raſſembler nous-mêmes d'obſervations ſur cet objet, ſe réduit à très-peu de choſe.

Pendant les mois les plus chauds de l'année, ainſi que nous l'avons dit, on trouve des vers luiſans dans tous les jardins, dans les bois, les prés, & en général dans tous les lieux couverts de verdure, nous les avons à la vérité obſervés pluſieurs fois ſur le ſable, la terre ſéche, les murs, mais jamais bien loin de l'herbe ou de quelques plantes, & il nous a toujours paru qu'ils ne ſe trouvoient là qu'en paſſant.

Les vers luiſans ſemblent aimer la ſolitude, car il eſt rare qu'on en trouve deux ou trois dans le même endroit, & lorſque cela a lieu, il ſemble plutôt que ces cas ſont dûs à une rencontre fortuite, qu'à une aſſociation préméditée & habituelle.

Comme on ne voit ces inſectes que la nuit, l'on ſeroit tenté de croire, que comme pluſieurs autres inſectes, ils ſe tiennent pendant le jour renfermé dans des trous creuſés en terre, mais nous préſumons plutôt par des raiſons de fait que nous allons rapporter, que durant ce temps ils ſe tiennent im-

mobiles ſous l'herbe, nous avons ramaſſé une très-grande quantité de vers luiſans pendant les mois de Juin, Juillet, Août, & juſques vers le milieu de Septembre de 1785, & nous les avons conſervé dans des vaſes de verre bien tranſparens, afin de pouvoir mieux les obſerver; nous en avons gardé de cette maniere ſeul, & ſans herbe, & ſans terre, & ſans herbes, & pluſieurs enſemble, nous en avons gardé avec toutes ſortes d'herbes & de feuilles de plantes que l'on changeoit tous les jours ou tous les deux jours & dans tous ces cas, les vers luiſans nous ont offert les obſervations ſuivantes.

1°. Cet inſecte ainſi renfermé, ſeul & ſans herbe, s'agite beaucoup & paroît fort inquiet, mais il peut vivre encore aſſez long-temps; nous en avons gardé pendant deux ou trois jours dans cet état, avant qu'ils meurent.

2°. Deux ou pluſieurs vers luiſans, renfermés enſembles ſans aucune nourriture, ſe laiſſent mourir de faim ſans ſe livrer de combats & ſans s'entremanger eux-mêmes comme font pluſieurs autres inſectes ſolitaires en pareils cas; ces vers ont donc des mœurs fort douces.

3°. Lorſqu'ils ſont renfermés avec de l'herbe fraiche, il nous a toujours ſemblé qu'ils n'y touchoient en aucune maniere; pour avoir le moins de doute poſſible ſur cet objet, on avoit ſoin de choiſir des herbes & des feuilles bien nettes & non endomagées, & on les coupoient en brins égaux.

4°. Cependant il eſt certain, & nous en ſommes aſſurés par nombre d'expériences, que ces inſectes vivent plus long-temps dans l'herbe, que lorſqu'ils en ſont privés, nous en avons conſervé ainſi pendant 5 à 6 jours. On ne doit point croire qu'ils préférent l'herbe gâtée à l'herbe fraiche, car nous avons obſervés que la premiere abrégeoit leur vie ainſi qu'il étoit naturel de le préſumer; quelquefois ces inſectes, s'attachoient à un brin d'herbe, & nous aurions cru qu'ils mangeoient, ſi nous n'avions conſtamment retrouvé ceux-ci intact & entiers.

5°. On pourroit penſer que ce vers, répugnant à ſe nourrir des vers de ſon eſpèce, fait peut-être volontiers ſa pâture d'autres inſectes, mais c'eſt encore un point que nous avons éclaircis; des mouches & des fourmis, auxquelles on avoit arrachés les aîles & les pattes, furent renfermées avec nos inſectes, mais non-ſeulement ils n'y toucherent point, ils ſembloient même dans les commencemens les fuir lorſqu'ils les rencontroient.

6°. Nous avons dit que le vers luiſant gardé ſans herbe, eſt fort agité & conſtamment inquiet; lorſqu'il a de l'herbe au contraire, il ſe tient communément fort tranquille, & il eſt rare qu'on le voye pendant la journée, à moins qu'on ne remue le vaſe qui le renferme, parce qu'il s'enfonce auſſi profondement que poſſible dans le tas d'herbe dont il paroît aimer la fraicheur, la nuit eſt le ſeul temps ou on le voit à la ſurface du tas d'herbe & en mouvement, c'eſt cette obſervation qui ſemble confirmer la conjecture que nous avons formée ci-deſſus, ſavoir: que dans l'état de liberté, l'inſecte ſe tient tranquille & caché ſous l'herbe pendant la journée.

SECTION III.

Expériences & obſervations ſur la lueur phoſphorique du ver luiſant.

C'Eſt (ainſi qu'il a été dit ſous le premier article de ce mémoire) communément la partie inférieure des trois derniers anneaux poſtérieurs de ces vers luiſans qui offrent la lueur brillante qui les caractériſe; quelquefois cependant ce ne ſont que les deux derniers anneaux de cette partie du corps qui ſont phoſphoriques, d'autres fois enfin & beaucoup plus rarement, ces vers (& les femelles comme les mâles quoiqu'en ayent dit quelques naturaliſtes) ne font voir que deux, trois, quatre ou tout au plus cinq points brillans; lorſque ces points brillans ſont au nombre de deux, ils ſe trouvent placés à l'extrémité du dernier anneau des deux côtés de l'anus: s'ils ſont au nombre de trois, ils ſont ſitués reſpectivement les uns aux autres en forme de triangle, deux de ceux-ci ſe trouvent placés de même que dans le cas précédent, & le troiſieme ſur un point quelconque de la partie moyenne des trois derniers anneaux blancs, ce qui préſente la figure ſuivante ∴

Lorſque ces points brillans ſont au nombre de quatre, ils ſont ſitués reſpectivement les uns aux autres, de maniere à repréſenter les angles d'un quarré, deux placés comme dans le premier cas, & les deux autres, aux deux points oppoſés des parties quelconques des extrémités des trois an-

neaux blancs & de maniere à repréfenter la figure fuivante ⁚⁚ lorfqu'il y a cinq points, le cinquieme eft fitué au milieu, & à une diftance à peu près égale des quatres autres, ce qui donne la figure fuivante ⁙

Des obfervations réitérées fur un grand nombre de ces infectes, nous ont appris que leur grande lueur ne fe fait appercevoir que depuis le coucher du foleil, & dure pendant toute la nuit, car nous favons qu'on en a vu luire plufieurs fois dans les bois à minuit, & à deux ou trois heures du matin; nous avons été à portée de faire très-fouvent nous-même cette obfervation aux mêmes heures, fur les vers que nous gardions dans la chambre, & il eft à croire que cette lueur qui commence avec le crépufcule du foir finit auffi avec le crépufcule du matin, car on ne l'obferve jamais durant la journée, ni même la nuit dans des chambres éclairées, ce n'eft pas cependant comme on feroit tenté de le croire, que ces infectes ne puiffent luire que dans l'obfcurité la plus profonde, ainfi que la plûpart des phofphores naturels; tels que le bois pourri, les cailloux frottés les uns contre les autres, car celui des vers luifans eft tel, qu'il peut même luire au jour & avec la même couleur que durant l'obfcurité, quoique avec moins d'intenfité; c'eft ce dont on peut s'affurer aifément, en introduifant un ver bien luifant dans une chambre bien éclairée, ou l'on voit avec furprife qu'il continue à être phofphorique, & que fa lueur ne difparoît qu'au bout de quelques inftans (*b*).

Nous

(*b*) La même chofe a été obfervée par le célèbre naturalifte Italien, Abbé, *Spallanzani*, qui, en parlant des Polypes noctiluques de la *Penna Marina*, s'exprime ainfi: *Quanti adunque fono effi di numero, tanti fono i lumicini bianco-cerulei che brillano; e il loro brillare è tanto vivo, che di note dal lume di Candela poco rimane eccliffato. Memorie della Societa Ital. Tom II. pag.* 610. Les Obfervations de Mr. *Anderfon*, fur un infecte marin noctiluque de la mer Pacifique, auquel il a donné le nom d'*Onifcus fulgens*, prouvent encore la même chofe, & méritent d'être rapportées: " Nous en diftinguâmes.... (dit le Naturalifte Anglois) „ une feconde efpèce plus petite.... nous prîmes quelques-uns de ces derniers, nous les mîmes dans un verre rempli d'eau falée...... quands ils nageoient.... ils imitoient, felon leur pofition, à l'égard du jour, les couleurs les plus brillantes des pierres précieufes &c..... „ Ces nuances étoient fouvent fi éclatantes, qu'elles fuffifoient pour couvrir de lumiere le vafe „ & l'eau, &c. Lorfqu'on éclairoit le vafe avec une chandelle, ils étoient d'un beau verd, „ pâle, parfemés de points bien luftrés, & dans l'obfcurité ils avoient la foible lueur d'un charbon qui s'éteint. *Troifieme Voyage de Cok*, T. V. pag. 9 & 10.

Nous allons rapporter plusieurs expériences curieuses, faites dans les vues d'acquérir quelqnes lumieres sur le phosphorisme de ces insectes qui confirment cette vérité, & qui nous en ont dévoilées d'autres tout-à-fait nouvelles; 1°. le mercredi 29 de Juin; deux vers luisans, un fort grand, l'autre plus petit, furent piqués avec la pointe d'une épingle à l'un de leurs anneaux phosphoriques, mais dans la vue de s'assurer quels seroient les effets de quelques fluides sur cette lueur, le plus grand de ces vers fut aussitôt huilé à la partie piquée; le petit apparemment moins robuste, devint plus foible après cette opération, & reprit cependant un peu de force ensuite; sa lueur se trouva concentrée au seul point ou il avoit été piqué, mais cette lueur fut toujours fort vive; le grand dont la partie avoit été huilée ne paroissoit point souffrir, la lueur qu'il répandoit étoit bien moins vive, fort pâle, & exigeoit une grande obscurité pour être apperçue, au lieu d'être concentrée en un seul point, elle se répandoit uniformément sur toute la longueur de la partie inférieure du corps, de sorte que l'on pouvoit presque compter les anneaux de celui-ci, cette lueur étoit celle que nous nommerons *permanante ou étendue*, voyez ci-après, page 253.

Le lendemain vers les dix heures du matin, ayant fermé les volets de la chambre, & produit une obscurité parfaite au fond de celle-ci; le ver non huilé, placé dans cette obscurité, ne faisoit voir presqu'aucune lueur, il étoit cependant plein de vie & de force; l'autre ver qui *avoit été huilé*, étoit devenu très-foible & se traînoit à peine, son anus étoit sorti du corps, & il rendoit de temps en temps des excrémens jaunâtres & visqueux; porté dans la même chambre obscure, il répandoit une petite lueur bleuâtre très-vive & concentrée au seul endroit ou il avoit été piqué: à huit heures du soir du même jour, ce dernier présentoit les mêmes phénomènes, mais le ver non huilé, qui à cette époque sembloit comme mort, étoit entiérement contracté, & sans aucun mouvement, lança une lueur rougeâtre, à la vérité si foible, qu'elle étoit un peu sensible.

Le soir du 2 Juillet, un ver luisant bien phosphorique (*c*), nouvellement ramassé, ayant été piqué avec une épingle bien affilée dans la

(*c*) L'on entend ici par cette expression, lorsque la lueur phosphorique est également répandue sur les trois derniers anneaux du corps de l'insecte.

partie moyenne de la longueur & à l'extrêmité de la largeur du premier anneau luiſant, fut auſſi-tôt plongé dans l'eau, la partie phoſphorique changea de couleur, devint toujours blanchâtre, & ſa couleur diminua; au bout d'une demi heure environ, elle ſe concentra entiérement à l'endroit piqué & préſenta un point brillant entiérement rond, comme le trou formé par la piquure; l'inſecte étant retiré de l'eau, la lueur s'étendit de nouveau peu à peu ſur toute la partie naturellement phoſphorique, mais remis dans l'eau, elle revínt aux mêmes limites du trou d'épingle, avant la journée elle s'éteignit entiérement, & l'inſecte contracté & ſans mouvement ſembloit mort.

Le lendemain (trois de Juillet) le matin il étoit dans le même état, il fut retiré de l'eau vers les 9 heures du matin, après y avoir reſté une partie de la ſoirée de la veille & toute la nuit du deux au trois, & laiſſé pour mort ſur une ſoucoupe; il eſt peu d'inſectes capables de réſiſter à une épreuve pareille; mais il paroît que le ver luiſant a la vie plus dure qu'aucune des autres eſpèces de cette claſſe: vers les 9 heures du ſoir, mon vers noyé ſembla reſſuſciter, il étoit couché ſur le dos, & ſe mit à ſe mouvoir avec ſuccès pour ſe redreſſer ſur ſes jambes, & il redevint de nouveau luiſant à l'endroit ou il avoit été piqué, il étoit fort gonflé, très-foible & très-mol, & lorſqu'on preſſoit légérement ſon ventre aux environs des anneaux phoſphoriques, on faiſoit naître deux autres petits points lumineux, qui avec le point brillant de la piquure, étoient placés reſpectivement les uns aux autres en triangle, (voyez ces trois lueurs repréſentées au commencement de cette ſection).

Ce vers abandonné à lui-même, continua à luire à l'endroit piqué juſqu'à ſa mort, il vécut encore quelque temps, & reprit même aſſez de force pour marcher.

Par un grand nombre d'expériences faites ſur pluſieurs vers luiſans qui furent piqués à un endroit quelconque de l'un de leurs anneaux phoſphoriques, nous avons toujours reconnu les dégradations de lueur ſuivantes.

Dans l'état naturel la lueur répandue ſur tous les anneaux phoſphoriques eſt d'un beau verd, & elle n'éprouve guères à ce qu'il nous a parû dans ceux de ces vers qu'on laiſſe mourir ſans les piquer, d'autre altération que le retrait ſucceſſif de celle-ci a des eſpaces de plus en plus limités, de ſorte qu'à meſure qu'il s'affoiblit, la lueur abandonne peu à peu l'anneau

antérieur, puis un autre, puis enfin le dernier; par une cause difficile à concevoir, il semble que dans ces cas l'anneau phosphorique mitoyen est celui qui luit le dernier.

Chez l'insecte piqué, nous avons observé assez constamment que la lueur se concentre à l'endroit de la piquure; au lieu de verte, elle devient alors bleue; elle devient d'autant plus éclatante & d'autant mieux terminée & réguliere, que l'insecte s'affoiblit de plus en plus, jusqu'à ce que celui-ci arrive aux derniers termes de la vie & faisant voir tous les symptômes de la mort, alors elle s'éteint & disparoît à jamais.

La seule différence que nous croyons avoir apperçue entre ces résultats, & ceux offert par les insectes piqués & huilés ou jettés dans l'eau; c'est que le contract des fluides a même plus promptement l'apparition de la petite lueur concentrée en accélerant l'affoiblissement de l'insecte.

Les effets de l'huile different de ceux de l'eau, en ce qu'elle agit plus lentement, sans doute à cause de son épaisseur; peut-être est-ce par la même raison que la lueur vive disparoît jusqu'à ce que le ver soit parvenu au degré d'affoiblissement nécessaire à sa concentration; après avoir fait des recherches sur les phénomènes que présente la lueur phosphorique des vers luisans plongé dans un liquide; il convenoit de connoître comment celle-ci se conduisoit dans le fluide aériforme, plus propre à la combustion & à la respiration, comme dans celui qui est le moins propre à l'entretien du feu & de la respiration; nous avions déja en partie été prévenus dans ce genre de recherches par Mrs. le Professeur Forster de Cassel & le Professeur Joëmmering, on lit dans le *Magasin de Physique & d'Histoire Naturelle de M. de Lichtenberg*; année 1783, pag. 224, que ces deux savans ayant essayés de mettre des vers luisans de l'espèce nommée par Linneus, *Lampiris splandidula*, dans l'air déphlogistiqué, leur lueur devint continue & beaucoup plus vive, que dans l'air atmosphérique; & un seul de ces vers luisoit plus dans l'air déphlogistiqué, que quatre dans l'air commun; dans le courant de l'été dernier M. Banverchem fils, ayant placé à ma réquisition des vers luisans bien phosphoriques & à diverses reprises sous un récipient rempli d'air fixe, il observa un effet des plus prompts; la lueur s'est parfaitement éteinte au bout de deux minutes de séjour dans cet air & quelquefois plutôt; l'insecte retiré de dessous le récipient & exposé à l'air libre, recomçoit à luire comme auparavant.

Lorsque l'on presse légérement ces insectes à l'endroit de l'espèce de raie

formé par l'amincissement de leurs anneaux dont nous avons parlé dans la section précédente, ou faisant doucement glisser une épingle sur la longueur de celle-ci, la membrane se fend en plusieurs endroits; & il en sort une assez grande quantité de matiere jaunâtre, visqueuse, & tellement gluante, que l'insecte, au moment de sa sortie, se colle contre l'épingle ou le corps avec lequel on le presse, ou qu'on applique seulement contre lui, & elle sort en plus grande abondance au-dessus des trois anneaux phosphoriques, & de l'anus que par-tout ailleurs, & aussi en plus grande abondance chez quelques individus que chez d'autres (*d*). Il m'a paru qu'en général la sortie de cette humeur visqueuse affoiblissoit considérablement l'insecte; quant à la lueur des vers luisans, on a cru remarquer que, dans les individus les plus foibles, l'extraction de celle-ci en diminuoit bientôt l'état, & le faisoit enfin disparoître entiérement; les individus robustes au contraire, luisoient plus fortement après cette opération, & cette lueur étoit même sensible du côté du dos de l'animal sur toute la longueur, ou une grande partie de la longueur de la raie dont on a parlé; en général, lorsque cette opération étoit réitérée jusqu'à l'épuisement de l'humeur visqueuse, il est rare que les insectes soumis à cette épreuve ne fussent affoiblis au point que leur vie se trouvoit considérablement abrégée; mais les vers les plus forts sembloient resister un peu plus que les foibles.

La lueur vive & brillante que répendent ces insectes, est celle qui comme on l'a déja dit, leur a mérité le nom de vers luisans, & comme celle-ci ne se fait remarquer que durant la nuit, nous l'avons nommée & continuerons à la nommer *lueur nocturne*, mais nous avons reconnu par nombre d'expériences, faites sur plus de 40 individus de ce genre, qu'il est dans les vers luisans encore une autre espèce de lueur que celle dont on vient de parler, cette derniere est plus difficile à appercevoir que l'autre,

---

(*d*) Les vers luisans de la seconde espèce que j'ai décrit dans la premiere section de ce Mémoire, ne donnent point d'humeur visqueuse, étant pressés aux mêmes endroits que ceux de la premiere espèce. Cette liqueur gluante se séche promptement, & forme un enduit assez sensible; & comme elle colle & prend très-facilement & très-fortement contre toutes sortes de substances, & même contre les surfaces les moins raboteuses, les plus polies & les plus luisantes, tels que le verre, la porcelaine &c. il n'est pas douteux qu'elle ne forme une très-bonne colle, qui auroit l'avantage de pouvoir être employée sans préparation antérieure, & qu'elle ne put être d'un grand usage dans les arts, si les insectes qui la fournissent étoient plus communs & en plus grande quantité.

& il n'eſt pas étonnant qu'elle ait échappée aux recherches des naturaliſtes qui n'avoient pas le phoſphoriſme de ces inſectes pour but principal; cette nouvelle eſpèce de lueur eſt permanente, elle exiſte en tout temps, & l'on peut l'obſerver dans tous les momens du jour ou l'on apperçoit point la lueur vive; il ne faut pour cela que s'enfermer avec un de ces inſectes dans la plus grande obſcurité poſſible, & ne pas tenir celui-ci trop éloigné de l'œil; il faut de plus avoir les mêmes attentions que M. du Fay recommande pour l'obſervation de la lumiere phoſphorique des diamans; (c'eſt-à-dire, il faut avoir ſoin d'accoutumer pendant quelque temps les yeux aux ténèbres) *Mém. de l'Acad. Royal. des Scien. ann.* 1735, *pag.* 482, *Edit. d'Hol. in*-8°.

Ces précautions ſont néceſſaires, parce que cette lueur permanante eſt pâle & très-foible; elle differe encore de la lueur vive nocturne, en ce qu'elle n'eſt point fixée aux trois derniers anneaux du corps de l'inſecte comme cette derniere, mais qu'elle paroît étendue ſur toute la longueur de celui-ci du côté du ventre; c'eſt pourquoi nous l'appellerons indifféremment, *lueur permanente*, ou *lueur étendue*; ſi l'on agite l'inſecte, la lueur permanante diſparoît, & fait place à celle que nous avons nommée nocturne, & du moment ou cette derniere ceſſe d'être ſenſible, l'on ne voit plus de nouveau que la premiere.

Si on laiſſe mourir un ver luiſant naturellement, ſa lueur vive s'éteint avec lui, mais elle ſuit une ſinguliere progreſſion d'accroiſſement & de décroiſſement, car on obſerve qu'elle augmente d'abord en raiſon inverſe des forces du petit animal, & du moment que celui-ci s'affoiblit, la lueur vive augmente en intenſité, elle devient bleue & ſe concentre ſucceſſivement à deux anneaux, & enfin ſeulement à un; l'inſecte avant que d'expirer, reſte pluſieurs heures, & quelquefois plus d'un jour couché ſur le dos, contracté & replié en partie ſur lui-même & ſans mouvement & ſans ſignes de vie apparens; c'eſt lorſque l'inſecte eſt parvenu à cet état de langueur, & qui offre chez lui les ſimptômes certains & prochains de la mort, que ſa lueur vive commence à diminuer & à s'affoiblir ſenſiblement, & du moment où elle ceſſe d'être viſible, on peut être ſûr que l'inſecte ne vit plus; il n'en eſt pas de même de ſa lueur permanente avec les précautions ci-deſſus mentionnées; on peut s'aſſurer qu'elle exiſte encore quelque temps après la mort de ce ver noctiluque.

Cette lueur vive & brillante du ver luiſant qui n'eſt point permanente

pendant la vie de celui-ci; peut être rendue telle & fixée après sa mort, il faut pour cela écraser l'insecte sain & robuste dans l'instant ou il luit avec le plus d'éclat, & si l'on a eu soin de ne pas endommager les anneaux phosphoriques, l'on a celle-ci toute entiere & dans toute sa beauté; nous avons conservés cette lueur ainsi sans interruption pendant trois jours, au bout desquels elle commence à s'affoiblir; il faut l'avouer, nous n'avons été à même de faire cette expérience qu'une seule fois, & l'insecte avoit été écrasé un peu mal adroitement, de maniere que les anneaux phosphoriques avoient été endommagés; sans cette circonstance, il n'est pas douteux que leur phosphorisme ne se seroit conservé plus long-temps: nous observerons ici en passant, que l'insecte avoit été écrasé de telle maniere à lui faire sortir toutes les entrailles du corps; ensuite les anneaux phosphoriques, ou ce qui restoit de ceux-ci fut séparé du cadavre & abandonné à l'air, à une dessication lente & naturelle; au bout de peu de temps en effet, cette portion du corps de l'insecte se trouva vuidée & dessechée au point que l'on voyoit intérieurement la cavité remplie ci-devant par les intestins, entiérement vuide, & que l'on n'appercevoit pas la moindre trace d'humidité nulle part (*e*).

Chez les vers luisans morts & desséchés, comme chez les individus pleins de vie; le caractere des anneaux, siege du phosphorisme, lorsqu'ils sont bien luisans, entiers & sains, est d'être fort tendu & blanchâtre; du moment ou la lueur vive commence à se dégrader, à décroitre, à s'affoiblir; on observe aussi très-sensiblement une dégradation marquée dans l'organisation extérieure des parties phosphoriques de ces insectes; on voit peu à peu & de plus en plus les anneaux blancs se rider, se contracter, devenir jaunâtres à leurs bords, & enfin cette teinte s'étendre toujours plus loin, & couvrir enfin une partie de chacun des anneaux phosphoriques.

(*e*) On sait que dans quelques endroits de l'Italie on se sert de *lucioles* volantes, ou de mouches phosphoriques, que l'on place dans des vases transparens, pour s'éclairer pendant la nuit; on pourroit, à la rigueur, se servir des vers luisans pour le même usage: mais toutes ces lumieres vivantes ont le désavantage d'être trop vacillantes, & par conséquent d'éclairer imparfaitement; il seroit aisé de remédier à cet inconvénient, en fixant cette lumiére de la maniere dont on vient de l'exposer.

SECTION IV.

Recherches & conjectures sur le phosphorisme des vers luisans.

IL est chez les vers luisans, ainsi qu'on l'a vu, deux espèces de lueurs; & par conséquent, à ce qu'il paroît, deux causes de phosphorisme; l'une sans-cesse agissante, produit une lueur foible & continue; l'autre qui n'agit que pendant quelques heures, ou quelquefois même que par moment, produit une lueur fugitive, qui paroît quelques instans dans tout son éclat, & qui disparoît incessamment; il est évident que cette lueur permanente & continue dont on a parlé, tient à une cause indépendante de l'insecte & de sa volonté: on a prétendu au contraire, que la lueur brillante & vive du ver luisant, celle qu'il ne fait voir que de nuit, & qui comme on vient de le dire, disparoît entiérement en certains momens, dépendoit de sa volonté. Quoique cette opinion ait pour elle des autorités respectables, j'avoue qu'elle ne me paroît fondée que sur des apparences légeres, que les observations & les faits énoncés dans ce Mémoire, paroissent détruire; ceux-ci semblent prouver au contraire, que cette derniere sorte de lueur est encore plus involontaire, plus indépendante, s'il est possible, des impulsions instinctives de l'insecte; que la lueur permanente & continue de celui-ci; que cette lueur vive & nocturne n'est en effet que le produit d'un état de peine & d'angoisses ou de souffrance & de douleur, qui agite l'insecte malgré lui, & duquel résulte un mouvement plus ou moins violent, soit dans les parties extérieures du ver luisant, & leur frottement les unes contre les autres, & particuliérement de ses trois derniers anneaux blancs, plus sensibles & plus susceptibles d'irritation; comme nous l'avons observés, que le reste du corp, soit celui d'une espèce de fermentation interne, causée par un dérangement manifeste dans l'organisation & les fonctions animales, dérangement qui devient apparent, par des signes & des symptômes extérieurs, de langueur, d'affoiblissement &c., que nous avons observés & fait observer sous la section précédente. Si pour appuyer ces conjectures, il étoit nécessaire de rappeller ici les résultats des expériences rapportées dans ce Mémoire; voici ceux sur lesquels on se fonde.

1°. On a vu, que dans l'ordre ordinaire des chofes, la lueur vive ou nocturne des vers luifans, eft communément une fuite ou une conféquence d'un mouvement exiftant & apparent dans toute *l'habitude actuelle de l'animal, ou d'un mouvement antécédent, lorfqu'il eft actuellement en repos*; de-là vient, comme on l'a auffi démontré, que le ver luifant tranquile, pendant le jour, ne luit que pendant la nuit; ou il paroît plus ou moins inquiet ou agité, comme on a lieu de le préfumer, par le befoin de pourvoir à fa confervation & à fa fubfiftance; & que ceux de ces infectes dont la lueur eft foible & peu fenfible naturellement, devient très-belle & très-vive., dès qu'on les tourmente & les agite avec violence (*f*).

2°. On a vu, enfin, fous la fection précédente, que l'infecte, bleffé, huilé, ou noyé, dont le corps eft endoloré, & fouffrant en tout ou en partie, lance *des lueurs plus vives, plus brillantes qu'auparavant, & ce qui eft remarquable, entiérement concentrées aux parties lézées* (*g*).

La lueur vive du ver luifant, montre donc cet infecte plutôt dans un état de maladie ou de mal-aife involontaire, que dans un état de bien être & de fanté; & peut par conféquent être confidéré en quelque forte comme un acte convulfif, entiérement indépendant de la volonté de l'infecte: ce qui confirme encore cette idée, c'eft que ceux de ces vers qui ne font que

---

(*f*) Je fis fur cette lueur, excitée par l'agitation, quelques expériences qui méritent d'être rapportées; ayant ramaffé le foir du 1er de Juillet 1785, un ver luifant, dont la lueur étoit fi peu fenfible, que je ne reconnus fon exiftence, qu'en agitant le verre où je tenois l'infecte, qui étoit d'une vivacité extrême, pour l'obliger à ce coucher fur le dos: cet infecte avoit été piqué, & m'offrit les obfervations fuivantes: Lorfqu'on avoit agité le verre qui le renfermoit, pendant deux ou trois fecondes, fa lueur étendue & permanente, (voyez la troifieme fection) ne faifoit qu'augmenter en intenfité, au bout de huit, dix, douze & même plus de fecondes. A celle-ci fuccédoient trois points lumineux, deux à l'extrêmité de l'anus, & un à l'endroit piqué; *celle-ci difparoiffoit toujours la derniere.* Ces lueurs bleues étoient fi vives, réfléchies d'ailleurs par le verre, qu'on pouvoit lire dans la chambre qu'elles éclairoient, lorfqu'on ceffoit d'agiter le verre, elles s'éteignoient peu à peu en paffant du bleu au rouge, du rouge à une teinte pâle & blanchâtre, & faifoient, enfin, de nouveau, place à la lueur étendue. Ces trois efpèces de lueurs font d'autant plus vives, durent d'autant plus long temps, & fe fuccédent d'autant plus lentement, que l'infecte a été fecoué plus long-temps & avec plus de force; il m'a paru cependant que la durée totale de ces lueurs vives ne va guères au-delà de 30 à 40 fecondes.

(*g*) Un mâle, ver luifant, que j'avois trouvé avec une femelle, à laquelle il étoit attaché fi opiniâtrement, qu'il fe laiffa manier & enfermer avec elle, fans s'envoler, m'offrit les mêmes phénomènes, fa lueur vive n'avoit guères été fenfible pendant le temps que je l'avois gardé vivant; mais peu avant fa mort, il fit voir deux points brillans, bleus, aux deux côtés de l'anus qui lancérent une lueur fort vive.

que peu luiſans, ou ne le ſont point du tout, paroiſſent les plus vigoureux & vivent le plus long-temps; j'en ai conſervé un de la ſeconde eſpèce que j'ai décrit ſous la ſection premiere, pendant quelques ſemaines; & un autre pendant près d'un mois, tandis que je n'ai jamais pu conſerver les vers bien luiſans au-delà de peu de jours, quoique les uns & les autres fuſſent traités de la même maniere & avec les mêmes ſoins.

Après avoir recherché les cauſes productrices du phoſphoriſme de l'inſecte noctiluque dont on s'occupe ici, il faudroit encore pouvoir déterminer quel eſt le vrai ſiége de celui-ci, & ſa nature; mais cette tâche eſt plus difficile encore que celle que nous avons eſſayés de remplir: tout ce que l'on peut conclure des expériences rapportées dans ce Mémoire, c'eſt que cette lumiere phoſphorique ne réſide dans aucune matiere ſenſible aux ſens; on a vu, à la vérité, que l'extraction d'une liqueur épaiſſe & viſqueuſe dont les réſervoirs, ou les vaiſſeaux qui la contiennent ſe trouvent placés ſous l'arrête ſaillante & longitudinale que l'on obſerve dans le milieu du côté du dos de l'inſecte, augmente le phoſphoriſme du ver luiſant; mais ce qui prouve d'une maniere évidente, que cet effet ne provient point de l'épanchement de l'humeur viſqueuſe & épaiſſe en queſtion; mais bien plus-tôt de l'affoibliſſement & de la douleur qu'éprouve alors l'inſecte, c'eſt que cette liqueur elle-même n'eſt point du tout phoſphorique, & que quelques gouttes de celle-ci ramaſſées ſur la pointe d'une épingle & portées dans l'obſcurité, ne répandent aucune lumiére (*h*); ainſi l'incertitude eſt, & ſera peut-être long-temps notre partage ſur ce qui regarde la nature même du phoſphoriſme, ou de la lumiére que répandent les vers luiſans dans l'obſcurité; craignons donc de nous livrer à des conjectures prématurées, & attendons que des expériences déciſives viennent, s'il ſe peut, lever le voile qui cache encore ces myſtères.

(*h*) Cette expérience, & la derniere de la troiſieme ſection de ce Mémoire, prouvent que *Mr. Valmont de Bomare*, s'eſt trompé, lorſqu'il a cru que la lumiere du ver luiſant dépendoit d'une liqueur ſituée à l'extrémité poſtérieure de celui-ci; *Diction. d'Hiſt. Nat. Tom. 9. pag. 224. troiſieme édition*; & qu'à cet égard encore, cette lumiere que répand cet inſecte, diffère de celle des polipes noctiluques, que Mr. l'Abbé *Spallanzani* a obſervé dans la *penna marina*, dans leſquels il a découvert une liqueur phoſphorique; voyez les *Mémoires de la Société Italienne*, cités ci-deſſus, pag. 111.

SECTION V.

Conséquences & conclusions.

D'Après tout ce qui a été annoncé dans les sections précédentes, il résulte les conséquences & conclusions suivantes.

1°. Que le ver luisant est un insecte de mœurs fort douces & paisibles, qui vit solitaire, & que l'on ne rencontre en nombre que par un cas fortuit.

2°. Qu'il est impossible de prononcer, jusqu'à présent, avec quelque certitude, sur les habitudes & la nourriture des vers luisans.

3°. Qu'il paroit cependant que cet insecte se tient caché pendant le jour, sous l'herbe, & cela d'autant mieux que sa couleur obscure le dérobe à l'œil, & qu'il voyage & n'est en mouvement que pendant la nuit.

4°. Que comme cet insecte ne marche que de nuit, il ne luit non plus d'une maniere bien sensible, que la nuit.

5°. Que la lumiere que répand le ver luisant est de deux espèces; l'une que nous avons nommée *nocturne*, & l'autre *permanante*.

6°. Que ces deux espèces de lueurs sont entiérement indépendantes des impulsions de l'instinct & de la volonté du ver luisant.

7°. Et enfin que la lueur permanente de ces insectes, tient aussi à des causes permanantes & presque invariables, & à une maniere d'être qui leur est habituelle, tandis que leur lueur vive & nocturne ne semble tenir qu'à des causes, & une maniere d'être, pour ainsi dire, instantanées, & qui dénote un état de maladie ou pour le moins de mal-aise.

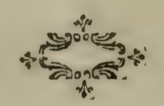


Fig 1. Bo is de Cerf monstrueux. Fig 3. Cornes d'un Metis de Bouquetin et d'une Chevre!
Fig 2 Po'litric poudreus. Fig 4. 5. 6. 7. 8. Vers luisants.



EXPLICATION DES FIGURES.

[Voy. Planche 2.]

Fig. 4. Premiere eſpèce de vers luiſans, décrite dans ce Mémoire.

Elle a dix anneaux & ſix pieds.

a. La tête petite & ronde, qui paroît hors du corcelet avec de longues antennes.

bbbbbbbb. Stigmates ronds comme des piquûres d'épingles, au nombre de huit.

ccc. Les trois anneaux phoſphoriques.

Fig. 5. Seconde eſpèce, vue du côté du dos.

Elle a comme la premiere, dix anneaux & ſix pieds, qui ont leurs inſertions entre le corcelet & le premier anneau, entre le premier & le ſecond, & entre le ſecond & le troiſieme anneau.

a. La tête avec un appendice allongé, en forme de cou, munie de ſes antennes, en forme de cornes de limaçons & de ſes pinces fermées.

bb. Deux rayes rouges de chaque côté du corps.

Fig. 6. La même eſpèce, vue du côté du ventre.

a. La tête cilindrique, écailleuſe, avec ſon appendice allongé, en forme de cou, munie de ſes antennes en forme de cornes & de ſes pinces, qui paroiſſent ici ouvertes.

b. Grande raye noire.

cc. Rayes noires, plus étroites des deux côtés.

dddddddddddd. Stigmates allongés, au nombre de douze, de chaque côté.

Fig. 7. Repréſente la tête de la ſeconde eſpèce, vue par-deſſus, ou du côté du dos.

aa. L'appendice en forme de cou, compoſé de deux anneaux.

b. La tête qui offre les parties ſuivantes.

cc. Les antennes en forme de deux grandes cornes recourbées, terminées par un bouquet de poils.

dd. Deux antennes, plus petites en forme de cornes cilindriques.

e. Partie rouge, terminée par des pinces ou crochets mobiles, & qui ouverts comme ils le ſont ici, reſſemblent à un croiſſant.

Fig. 8. *Repréſente la tête de la ſeconde eſpèce, groſſie comme dans la Fig.* 4, *vue par-deſſous, ou du côté du ventre.*

aa. Une partie de l'appendice en forme de cou.

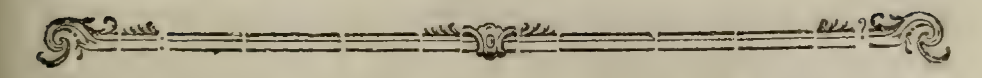
bb. La tête cilindrique, qui offre les parties ſuivantes.

c. Prœminence cilindrique, terminée par des crochets ou pinces mobiles, qui étant ouvertes comme ici, préſentent la forme d'un croiſſant.

dd. Les deux grandes antennes, ou deux grandes cornes recourbées, terminées par un bouquet de poils.

ee. Deux antennes plus petites, en forme de cornes cilindriques.





DESCRIPTION DE LA FAVRODINE DORÉE,

PAR MR. REYNIER.

Remise le 22 Juin 1786.

LEs classes, les familles, les genres, les sections, & toutes les espèces de hiérarchie dont les ouvrages de botanique sont hérissés, sont des classifications arbitraires: la nature n'en reconnoit aucune; les individus sont les seuls êtres existans, les espèces sont des êtres abstraits, dont à peine nous pouvons saisir l'idée. Qu'est-ce qu'espèce? Qu'est-ce que variété? Comment peut-on les distinguer? Quelles sont les bornes qui les séparent? L'incertitude qui obscurcit ces questions nous prouve leur difficulté, & néanmoins c'est leur développement qui doit être le seul but du naturaliste; toute autre matiere est hors de son sujet, & lorsqu'il s'en occupe, il néglige le réel pour l'accessoire. Une classification quelconque ne doit être pour lui qu'un moyen d'éclaircir son étude, & même elle lui est entiérement inutile, ou peut-être nuisible, à cause de l'impossibilité d'en suivre une qui indique l'air des plantes & leurs rapports. Toute classification doit essentiellement être formée de divisions tranchées & nettes, & la nature n'est qu'une suite d'approximations: au lieu de subdiviser les plantes, & de se borner à faire connoître leurs différences; pour suivre la nature on devroit indiquer leurs affinités.

La plante dont j'offre ici la description est un exemple bien frappant de l'incertitude des classifications, & du peu d'accord qui règne entre les na-

turaliſtes. Si les patiences, les oſeilles & les rhubarbes (*a*) forment une ſeule de ces diviſions nommées genres, comme la nature l'indique, la ſavrodine doit leur être réunie; ſi elles ſont différentes, elle forme un genre à part. Je me ſuis fixé à ce dernier ſentiment, pour éviter les reformes fréquentes, qui ſatiguent inutilement ceux qui étudient l'hiſtoire naturelle.

Toutes les patiences, oſeilles, rhubarbes & ſavrodines, ont de commun une racine vivace & charnue qui groſſit aſſez conſidérablement: ſon collet donne naiſſance chaque année à des tiges qui périſſent après la diſſémination des graines, & à des feuilles ſoutenues par une côte qui fait corps avec elles, & qui s'élargit en s'implantant ſur la racine. Les feuilles avant leur développement ſont roulées des deux côtés ſur le dos, & ſont couvertes par la gaine de la feuille extérieure: ce développement leur eſt commun avec quelques autres plantes, & principalement avec la cineraire des marais, dont néanmoins il eſt facile de les diſtinguer. Les tiges ſont cilindriques, ordinairement creuſes, & donnent des branches alternes; les feuilles ſont placées à leur aiſſelle; elles ont un petiole très-court, dont la baſe s'élargit & embraſſe la tige en forme de gaine. Les extrêmités des branches & de la tige portent des panicules de petites fleurs vertes ou peu colorées, compoſées d'un calice diviſé en pluſieurs pièces (*b*), qui renferme les parties ſexuelles, & une graine nue qui lui eſt adhérente. Le calice perſiſte, & forme des expanſions feuillées au tour de la graine; ces aîles augmentent de volume en s'approchant de la maturité. C'eſt uniquement dans la fleur qu'on a cherché les caractères de différence entre tous ces genres: les patiences & les oſeilles ont un calice diviſé en ſix pièces, ſix étamines & trois piſtils; les rhubarbes un calice diviſé en ſix pièces, ſix à neuf étamines (*c*) & trois piſtils, & notre ſavrodine un calice diviſé

(*a*) Il me paroît que le ſentiment de *Tournefort* doit être adopté, ſi on diviſe ces plantes en pluſieurs genres; car il eſt certain qu'il y a moins d'analogie entre les oſeilles & les patiences, qu'entre ces dernieres & les rhubarbes; & néanmoins on réunit les premieres ſur un rapport arbitraire entre les parties ſexuelles, & on ſépare les dernieres, dont l'air, l'analyſe & l'enſemble, offrent les mêmes réſultats.

(*b*) Je ſuis étonné que Mr. *Adanſon* ſoit preſque le ſeul botaniſte qui ait apperçu que les fleurs de patience ſont d'une ſeule pièce; il eſt néanmoins facile d'obſerver l'eſpèce de tube qui ſe diviſe à l'extrêmité, & ſur lequel les étamines ſont implantées. Voy. *Adanſon*, *Familles des plantes*, Tom. 2. p. 277.

(*c*) J'ai fréquemment obſervé ces variations, ſoit qu'elles fuſſent produites par l'influence du climat, ou par la nature de la plante.

en trois pièces, neuf à douze étamines & trois pistils. Ces différences sont bien peu considérables en elles-mêmes & d'autant moins importantes, que l'air de ces plantes est le même, & qu'elles ont toutes cet ensemble de forme, qui constitue les familles naturelles.

J'ai douté long-temps que la favrodine dorée fut une espèce réelle; son analogie avec les patiences, me la faisoit regarder comme un mulet, ou une monstruosité produite par le concours des circonstances. Mais l'ayant observée plusieurs années de suite, & l'auteur de cette découverte m'ayant fait voir des individus qu'il avoit élevé de graine, je n'ai pû me refuser à ces preuves. Je la regarde néanmoins comme une espèce produite nouvellement, & qui n'existe que depuis un petit nombre d'années. Cette idée me paroît d'autant plus probable, que je n'ai trouvé la favrodine que dans deux quartiers peu étendus. C'est à feu M. Favrod, à qui la botanique Suisse a plusieurs autres obligations (*d*) que je dois la premiere connoissance de cette plante. Il l'a découverte dans une prairie humide de la vallée de Rossiniere, & quelque temps après je l'ai cueillie entre Albaigue & Lisot, dans le canton de Fribourg: peut-être que des recherches plus suivies, nous la feroient connoître dans d'autres endroits des bords de la Sâne. Elle croit dans les deux endroits où je l'ai vue, dans des prairies humides sans être marécageuses, à peu de distance de cette riviere.

La favrodine dorée a une racine grosse & charnue, qui pénètre verticalement en terre, & se divise en plusieurs cuisses, d'où sortent les chevelus: cette racine est cilindrique, couverte d'une écorce lisse, jaune à l'intérieur, & ressemble à celle de la patience improprement nommée à feuilles aigues. C'est aussi à cette même espèce que notre favrodine ressemble le plus pour le feuillage, la division des tiges, & la position des fleurs. Les feuilles radicales sont élliptiques, sans échancrures à leurs bases, un peu pointues au sommet & frisées avec quelques crénelures à leur circonférence:

(*d*) J'ai été un peu surpris de voir dans le *Journal de Physique de Mars* 1786, que Mr. Girtanner donne la *Draba pyrenaica*, *Linn.* comme la seule decouverte faite en Suisse, depuis le Baron de Haller. Un savant qui a autant voyagé dans ce pays-là, ne peut pas ignorer que Mrs. *La Chenal*, *De Cottens*, *Jain*, *Thomas*, *Hitt*, *Favrod*, *De Coppet*, &c. ont observé beaucoup de plantes inconnues à cet auteur; j'en posséde même dans mon herbier plus de quatre-vingt, dont plusieurs tout-à-fait nouvelles. La découverte de la Drave des pyrennées n'est pas si moderne; puisque Mr Kitt m'a écrit, en datte du 21 Janvier 1784, l'avoir cueillie sur les Alpes du canton d'Appenzel, & particuliérement sur le mont Mesmer.

Leur grandeur eſt aſſez conſidérable, & paroît d'avantage à cauſe de celle du pétiole qui eſt mince & plus long qu'elles. Ce pétiole fait corps avec la feuille, & les ramifications des côtes ſont peu ſaillantes, & forment avec la principale, un angle ouvert & preſque droit. La baſe du pétiole s'élargit dans l'endroit où il s'implante ſur le collet de la racine. Les tiges ſont droites, longues de deux à quatre pieds, & portent des feuilles alternes, pareilles aux radicales, mais plus petites & ſoutenues par des pétioles infiniment plus courts, dont la gaine eſt petite, mais bien embraſſante. De l'aiſſelle de chaque feuille, naiſſent des branches couvertes de fleurs, dont l'inſertion paſſe rarement ſoixante degrés; ordinairement elles ſont ſimples, mais quelques fois elles ſont un peu diviſées: il eſt très-rare d'y voir des feuilles. Les fleurs ſont diſpoſées en verticilles ſur la tige & ſur les branches; chaque paquet eſt moins touffu que dans la patience à feuilles aigues, mais ils ſont plus rapprochés les uns des autres. Ces fleurs ſont petites, portées chacune par un pédancule aſſez long, & formées d'un calice diviſé en trois pièces exceſſivement étroites, qui s'écartent beaucoup lorſqu'elles ſont épanouies: ces diviſions ſont vertes, obtuſes à leur ſommet & ſans aſpérité ni dentature ſur leur dos. Neuf à douze étamines ſont attachées à ce calice; leurs filamens ſont courts, mais les anthères ſont grandes, d'une belle couleur d'or élliptiques & diviſées en deux dents à leur extrêmité. Trois piſtilles fort courts s'élèvent de l'ovaire, ce dernier eſt petit & ſe change en une graine triangulaire aſſez petite, & dont les expenſions des feuilles paroîſſent moins que dans les patiences.

Ces fleurs compoſées de trois diviſions étroites, & le nombre des étamines contraſte avec toutes les eſpèces de patiences dont les diviſions du calice ſont arrondies & plus grandes; & c'eſt cette petiteſſe du calice qui fait paroître d'avantage les étamines, & donne à la plante une couleur dorée.

Lors même que la fleur de notre favrodine ſeroit la même que celle du *lapathum antoxanthon* J. Bauh, dont les étamines ont une couleur dorée; ces plantes ont des différences trop grandes, pour pouvoir être confondues. Le *lapathum antoxanthon* eſt plus touffu, ſes branches ſe ramifient davantage, & ſous un angle plus ouvert, elles portent de plus des feuilles: ces différences influent conſidérablement ſur l'air de ces deux plantes.

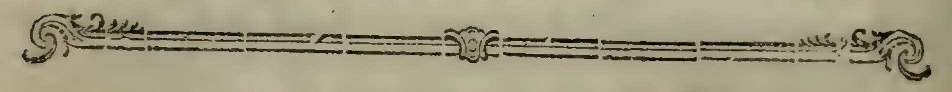
Tout

Tout nous prouve que la favrodine dorée est une plante différente de celles qui sont connues & dont l'espèce est fixée, quoique suivant les apparences elle n'existe que depuis peu de temps. Cette espèce par son air & l'ensemble de ces caractères, se rapproche infiniment des patiences, & c'est uniquement à cause des proportions entre les parties de la fleur, & pour me conformer aux idées reçues que je lui ai donné un nom différent. Comme pour écarter les obscurités, on doit éviter de nouvelles acceptions d'un nom ancien; j'ai cru nécessaire de changer le *lapathum aureum*, que M. Favrod lui donnoit en celui de *favrodine dorée.*

Feu M. Favrod a découvert aussi dans ces mêmes vallées de l'Oberland Français & du canton de Fribourg, la patience à côtes rouges (*e*) qu'on doit y regarder comme indigène. Je l'ai observée dans plusieurs endroits où il étoit presque impossible qu'elle eut été plantée; ainsi l'assertion de Linné, qui le donne comme une plante de l'Amérique septentrionale, est hazardée; puisqu'elle croit en Alsace suivant M. le Chevalier de la Mark: dans divers endroits de l'Allemagne, suivant M. Reinhart dans son édition du *systême des plantes de Linné*, & en Suisse où je l'ai observée.

(*e*) *Rumex sanguineus Linn. syst. nat. ed.* 13. p. 254.





DESCRIPTION DU LIÉVRE DE MONTAGNE, SOIT LIÉVRE VERSICOLOR, *

PAR MR. AM-STEIN, DOCTEUR EN MEDECINE.

Remise le 3 Octobre 1786.

☞ M. *Pallas donne à ce lièvre le nom de* Lepus variabilis (*a*); *mais comme les changemens que subit cet animal portent principalement sur la couleur de son poil, qui est gris en été & blanc en hiver, j'ai cru devoir lui donner le nom de* Lièvre versicolor, *qui exprime très-bien la propriété caractéristique de cette espèce. Le nom de* lièvre de montagne *ne peut pas lui convenir, parce qu'il se trouve en Russie, en Sibérie, & dans tout le Nord, dans des endroits où il n'y a point de montagnes* (*b*).

On trouve communément dans les ouvrages d'histoire naturelle, une description assez exacte du lièvre commun; mais personne n'a encore parlé, que je sache, de notre lièvre de montagne blanc, ou lièvre versicolor (*c*);

---

* ☞ Tout ce qui est indiqué par une main & imprimé en caractères plus petits, est de Mr. Berthout van Berchem, fils. La Société a fait traduire ce Mémoire de l'allemand.

☞ (*a*) *Nov. sp quadrupedum*, *Pallas*, p. 1.

(*b*) *Idem*, p. 4.

☞ (*c*) *On employera dans le cours de ce Mémoire le nom de lièvre versicolor, au lieu de celui de lièvre de montagnes.*

Pl. VI.



Lievre Versicolor



malgré les différences qui diſtinguent celui-ci, ſoit par ſes caractères extérieurs, ſoit par ſa maniere de vivre. Il reſſemble beaucoup au lapin par pluſieurs parties de ſon corps, & il eſt ordinairement un peu plus petit que le lièvre ordinaire. Un chaſſeur a trouvé, parmi pluſieurs de cette eſpèce, que le plus peſant étoit du poid de treize livres & demi.

Le lièvre verſicolor a la tête moins allongée & plus ronde que celle du lièvre ordinaire, l'os du frond eſt plus arqué, ſes joues ſont un peu plus larges, ſon nez & ſes oreilles ſont plus courtes à proportion. Il a les pattes des jambes de derriere ſenſiblement plus larges que le lièvre ordinaire, armées d'ongles longs, courbes & fort aigus, qu'il peut contracter & étendre à ſon gré (*d*): quand il fait des ſauts, il étend extrêmement ſes griffes, moyennant quoi il ſe ſoutient ſur la ſurface de la neige & peut y courir ſans craindre d'enfoncer. Cette propriété de ſes pieds fait auſſi qu'on peut toujours le ſuivre à la trace & qu'on le diſtingue du lièvre ordinaire, par l'empreinte de ſes pas.

☞ *Pluſieurs auteurs ont parlé du lièvre verſicolor; mais il faut convenir que la plupart l'ont confondu avec le lièvre commun, & que ſes mœurs ſont peu connues. Parmi les anciens,* Varron *dit poſitivement qu'il y a trois eſpèces de lièvre; que la premiere eſt notre lièvre commun; que la ſeconde eſt toute blanche & ſe trouve dans les Alpes de la Gaule; que la troiſieme enfin, eſt le lapin* (*e*). Pline *parle d'une eſpèce de lièvre qui devient toute blanche en hiver;* Ariſtote *même, dans ſon livre ſur la couleur, indique le lièvre blanc* (*f*). *Parmi les modernes,* Geſner *en parle d'après* Stumpf, *& dit, qu'il eſt en été brun, comme le lièvre commun; qu'en hiver il eſt tout blanc, qu'il eſt plus petit, qu'il vit ſur les ſommets élevés des montagnes de la Suiſſe & de l'Argueil, & que ſa chair eſt moins bonne à manger* (*g*): Mr. de Buffon *le regarde comme de la même eſpèce que le lièvre ordinaire.* Erxleben *ne l'enviſage non plus que comme une variété* (*h*).

(*d*) *Il eſt à préſumer que Mr. Am-Stein veut parler ici de la facilité avec laquelle ce lièvre peut éloigner & rapprocher les doigts de ſes pieds; car on ſait qu'ils n'ont pas des ongles retractibles comme les chats.*

(*e*) Vid. *Geſner, de quadrupedibus*, p. 682.

(*f*) *Idem*, p. 683.

(*g*) *Idem.*

(*h*) *Buffon*, T. 6. p. 259, 260. *Syſt. regn. anim.* p. 328.

Enfin, Mrs. Briſſon, Pennant, Forſter & Pallas, *l'ont diſtingué comme une eſpèce ſéparée (i). Ce dernier, ſur-tout, s'eſt attaché à le bien caractériſer, & à déterminer les contrées qu'il habite: ſuivant lui, le* lepus variabilis, *ſurpaſſe d'environ un quart de toute ſa longueur, le lièvre commun; la tête eſt un peu plus grande, mais le crane & le muſeau plus petit, les oreilles beaucoup plus petites & plus courtes que la tête; les yeux ſont plus près du nez & les jambes ſont plus courtes. Je poſſéde un individu de lièvre verſicolor, qui vient des Alpes du Faucigny, dont les oreilles ſont plus longues que la tête, & qui eſt un peu plus petit que le lièvre commun: quand à la proportion des jambes, on ſait qu'elle varie dans la même eſpèce, ſuivant l'âge & le ſexe. Tout ceci prouve donc que le lièvre verſicolor eſt ſujet à varier dans les proportions de ſes parties extérieures, comme le lièvre commun, ſuivant le pays & le climat qu'il habite, & que par conſéquent les caractères extérieurs ne peuvent pas ſervir pour diſtinguer ces eſpèces. Mais ce qui doit nous engager à les ſéparer; c'eſt,* 1°. *la ſinguliere propriété du lièvre verſicolor, dont le poil, gris en été, devient blanc en hiver; caractere qui lui eſt propre, puiſque le lièvre ordinaire qui habite les montagnes ne change pas de couleur.* 2°. *Parce que les chaſſeurs aſſurent qu'ils ne ſe mêlent point entr'eux.* 3°. *Enfin, parce que les mœurs du lièvre verſicolor diffèrent en pluſieurs points de celles du lièvre ordinaire, comme on le verra ci-après.*

Au moyen de ſes jambes de derriere, qui ſont une fois plus longues que celles de devant, le lièvre verſicolor ſaute très-leſtement par-deſſus les rochers & traverſe les précipices: en étendant des deux côtés les jambes de derriere & en les avançant, il fait des ſauts d'une hardieſſe & d'une rapidité étonnante, & il échappe ſouvent par-là à ſes ennemis, même à l'oiſeau de proie, s'il s'apperçoit à temps de la direction du vol de l'oiſeau, & s'il a une retraite à ſa portée. Il eſt plus leſte, plus gai, il a un air plus fin que le lièvre commun, & il eſt ſur-tout moins timide; cette différence eſt principalement ſenſible entre des jeunes lièvres des deux eſpèces.

Le poil du lièvre verſicolor eſt plus fin; blanc en hiver, il devient gris en été par la tête, le cou & le dos; les longs poils ſont alors de couleur noire ſur la plus grande partie de leur longueur depuis la racine, puis

---

(*i*) *Nov. ſp. quad. Pallas*, p. 1.

jaune, pâle, & enfin noir tout-à-fait à la pointe; le duvet eſt blanc, griſâtre, le ventre reſte blanc, ainſi qu'une partie des oreilles dont l'extrémité eſt noire; la queue reſte de même blanche avec un peu de noir à la pointe. En général ce lièvre eſt fort différent du lièvre ordinaire par la couleur; qui de parfaitement blanche qu'elle eſt en hiver, commence à s'altérer par degrés, au mois d'Avril & de Mai, juſqu'à-ce qu'en automne il reprenne auſſi par degrés ſa robe blanche d'hiver; comme ces changemens ſe font petit à petit, les montagnards établiſſent là-deſſus des calculs aſſez juſtes ſur le cours des ſaiſons. Il ſemble que la nature lui aie donné en été ce vêtement griſâtre, tirant ſur le brun, afin que ſa couleur contraſtant le moins que poſſible avec celle des rochers qu'il habite, il puiſſe ſe dérober plus facilement à la vue de ſes ennemis, ſoit lorſqu'il pâture, ſoit lorſqu'il ſe repoſe: auſſi lorſqu'il tombe de la neige en été, ce lièvre ſe cache deſſous pendant le jour, & pâture pendant la nuit ſous la neige, comme s'il craignoit d'être trahi par le contraſte de ſa couleur avec celle de la neige.

☞ *Pour rendre cette deſcription du lièvre verſicolor plus complette; j'ajouterai, d'après Mr. Pallas, & d'après les individus que je poſſéde, que la queue de cette eſpèce eſt plus petite & a moins de vertebres que celle du lièvre ordinaire, qu'elle eſt toute l'année blanche & à peine nuancée de quelques poils bruns deſſus; qu'en hiver cette queue forme une touffe de poils longs & laineux, & que tout l'animal eſt d'une couleur plus blanche que la neige, excepté à l'extrêmité des oreilles où il y a un petit bord noir; que les yeux ſont roſe, qu'en été la couleur eſt ſur la tête & vers le muſeau d'un gris rouſſâtre, qu'elle eſt brune aux oreilles, excepté le côté extérieur qui reſte blanc toute l'année; la nuque du cou eſt gris brun, le dos brun, les côtés tirent ſenſiblement ſur le blanc; le ventre blanc ſale ou blanchâtre, le deſſous du cou depuis la bouche juſqu'aux pieds de devant, eſt d'une couleur brune comme le dos, mais un peu plus claire: les pieds & les jambes de devant ſont ſur leur partie antérieure d'un gris roux, leur partie poſtérieure eſt blanche. Quand aux pieds de derriere ils ſont ſouvent blancs en été & blanchiſſent les premiers. Les jeunes ſont toujours la premiere année d'un brun obſcur & couverts d'un poil laineux: ils n'ont jamais la tache blanche au front que l'on obſerve au lièvre commun.*

Voici les dimenſions du lièvre verſicolor, priſe ſur un individu mâle, venant des Alpes de Savoye, & repréſenté, (Pl. VI.)

	Pieds.	*pouc.*	*lign.*
Longueur depuis le bout du muſeau juſqu'à l'origine de la queue	1	7	--
Hauteur du train de devant les jambes étendues	--	9	11
Hauteur du train de derriere	1	1	6
Tronçon de la queue	--	3	--
Longueur des oreilles	--	4	8
Longueur de la tête	--	4	6
Longueur du corps depuis l'origine de la queue à celle du cou	1	1	6
Le tour du corps pris devant les jambes de derriere	1	--	--
Le tour du corps pris derriere les jambes de devant	1	--	--

Les jambes de derrière ſont plus longues que la moitié du corps, ce qui eſt un caractère commun à tous les lièvres, & qui a eté obſervé par M. Barrington.

Le lièvre verſicolor habite des contrées montueuſes & déſertes, ou il n'y a ni arbres, ni arbriſſeaux: s'il eſt forcé quelquefois lorſqu'il eſt pourſuivi par ſes ennemis, ou lorſque les neiges ſont en trop grande quantité de deſcendre dans la région des bois, il la quitte auſſitôt pour remonter à ſon habitation chérie, ou il trouve ſuffiſamment à pâturer dès que la neige a été diſſipée par les vents. Quand de fortes pouſſieres de neige l'empêchent de faire des courſes pour chercher ſa nourriture, il ſe contente de racines, d'herbes ſéches & vertes qu'il découvre en écartant & creuſant la neige avec ſes ongles, & auſſi long-temps que la neige n'a pas une grande profondeur, il ſe tient deſſous & paît l'herbe; nourriture qu'il préfère à tout autre. S'il n'eſt pas inquieté, il pâture la nuit, & dort le jour, la plûpart du temps les yeux ouverts. Il ſe couche ordinairement derrière une pierre ou un petit tas d'herbes; quelquefois, quand il fait beau, il ſe met deſſus. Lorſqu'il a été inquiété & épouvanté, il ſe repoſe bien pendant quelques jours, juſqu'à ce qu'il ſoit remis de ſa frayeur, il ſe cache alors ſous des pierres, dans des recoins de rochers & de cavernes. En hiver, il aime à coucher

ſur la neige & en été ſur des gazons verds; il ne cherche point à ſe mettre à l'abri de la neige & s'en laiſſe quelquefois couvrir de quelques pieds d'épaiſſeur comme les poules de neige, & il reſte ainſi dans cet état juſqu'au troiſieme jour que la neige a prit aſſez de conſiſtance pour pouvoir le porter. En hiver il deſcend ſouvent auprès des meules de foin, ſur-tout vers le temps que les montagnards conduiſent le fourrage chez eux, il ſe loge alors auprès des granges afin de pouvoir ramaſſer celui qui eſt répandu ſur le chemin, & il ſe gîte toujours ſur le devant de la grange, afin de pouvoir ſe ſauver au cas qu'il apperçut venir quelqu'un.

Si deux lièvres vivent de compagnie, comme cela arrive ſouvent, ils ſe gîteront l'un ſur le devant de la grange & l'autre ſur le derrière, ſans doute pour plus de ſûreté; des chaſſeurs ont vu avec étonnement celui des deux lièvres qui s'étoit le premier apperçu de quelque bruit, faire la ronde pour réveiller l'autre & enſuite fuir enſemble. Quand ils peuvent entrer dans un endroit où il y a du foin, ils y font beaucoup de dégat, non-ſeulement par les vuides qu'ils forment dans le foin en choiſiſſant le meilleur, mais encore parce qu'ils le ſaliſſent en le couvrant de leur fiente, auſſi ils n'y reſtent jamais plus d'un jour.

Au commencement de l'été, quand l'herbe des montagnes peu élevées eſt encore tendre, ils ont coutume de s'y gîter pendant le jour, ſans cela, quand ils ont abondance de nourriture & que le temps le permet, ils préférent même au cœur de l'hiver les hautes montagnes que l'on doit regarder comme leur véritable patrie & leur ſéjour favori, & ils ne font des courſes dans les montagnes inférieures que lorſque la néceſſité les y oblige. Les différentes eſpèces de treffles qu'ils trouvent ſur les Alpes & dont ils rongent les feuilles juſqu'à l'entrée de l'hiver, font leur nourriture la plus délicieuſe, ils aiment encore la *mutteline* & l'*achillea moſchata*, la *viola calcarata*, le *taraxacum*, l'écorce du *ſalix alpina* & de l'arbriſſeau de Daphnis: en hiver ils ſe contentent, dans les beſoins preſſans, de toutes ſortes d'herbes groſſieres, à l'exception du napel & du *veratrum album*: on ne peut pas aſſurer s'ils boivent de l'eau; comme ils ne pâturent jamais que la nuit, la roſée ſemble leur ſuffire en été, & la neige qui ſe trouve parmi l'herbe leur ſuffit en hiver; quand on les élève dans les maiſons, ils s'accoutument peu à peu au lait, mais difficilement à l'eau; auſſi long-temps qu'on leur donne de la verdure, ils s'abſtiennent abſolument de l'eau; ils mangent auſſi du jardinage, de la poirée, des choux, des fruits, du cu-

min ſauvage, de l'*heracleum ſpondilium* & même du pain & de la pâtiſſerie, mais ils ne ſe trouvent jamais auſſi bien que dans les montagnes ou ils jouiſſent de la liberté & d'un air fraix.

L'amour de la liberté eſt ſi grand chez cet animal, qu'on ne peut jamais bien l'apprivoiſer. Je connois l'exemple d'un lièvre verſicolor; qui, bien ſoigné & bien nourri dans une maiſon ou il étoit preſque depuis les premiers jours de ſa naiſſance, ſaiſit cependant en hiver une occaſion favorable de s'échapper, on ſuivit ſes traces qu'on trouva toujours juſqu'au ſommet de la montagne; un autre individu de cette eſpèce vivoit dans une chambre avec des hommes, il s'accoutumoit peu à peu à toutes ſortes de nourriture excepté de la viande, il étoit même aſſez familier pour prendre de la main ce qu'on lui préſentoit, ſur-tout du pain aux poires mêlé de noix, mais quoiqu'il parut bien apprivoiſé le ſoir, le lendemain matin il étoit auſſi ſauvage qu'auparavant; le jour il dormoit peu comme ils ont coutume de le faire dans leur état de liberté.

Les chaſſeurs donnent comme un moyen de diſtinguer leur ſexe, que le mâle dort la tête levée en l'appuyant ſur ſes oreilles, tandis que la femelle poſe la tête ſur ſes jambes en repliant ſes oreilles ſur le cou; ſans cela le ſexe eſt très-difficile à diſtinguer, à moins qu'on ne les anatomiſe, c'eſt ce qui a donné lieu à cette fable qu'il y a, dans cette eſpèce des individus hermaphrodites. Ils s'accouplent pour la première fois de l'année au mois de Février, & font leurs petits au mois d'Avril & de Mai, ils ne les nourriſſent pas long-temps, les abandonnent bientôt & les oublient tout-à-fait: ils s'accouplent enſuite de nouveau, & font leurs petits au mois de Juillet & d'Août. Des chaſſeurs aſſurent avoir tiré de ces jeunes lièvres qui n'avoient pas le quart de la grandeur ordinaire des lièvres faits. Le nombre des petits qu'ils font à chaque portée va de 2 à 5. Un mâle & une femelle pris & élevé dans la domeſticité ne s'accouplent jamais, fuſſent-ils une année entière enſemble. Les pétits ne naiſſent pas plus grand qu'une ſouris ordinaire, cependant ils ſont en peu de jours en état de ſautiller après leur mere & de chercher leur nourriture dans l'herbe la plus tendre: auſſi la mere les abandonne au bout de trois ſemaines. Ils croiſſent aſſez vîte & ne pourroient pas ſe ſoutenir long-temps avec le lait ſeul, les mammelles de la mere étant extrêmement petites & cachées entre la peau du bas ventre; elles conſiſtent en pluſieurs boutons rangés ſur deux lignes longues de près d'un demi pied & diſtantes de deux pouces. On ne voit ces boutons

boutons que pendant le temps qu'elles nourriſſent, & il eſt étonnant que les petits puiſſent les trouver les premiers jours. Comme cette eſpèce de lièvre eſt pourſuivie & détruite par les oiſeaux de proie, les vieux ont grand ſoin de cacher leurs petits derrière & entre les rochers, & quand ils pâturent, dans l'herbe la plus épaiſſe, auſſi long-temps qu'ils ont beſoin de leurs ſecours; dans la ſuite les jeunes ſe ſervent de ces retraites d'eux-mêmes. La couleur de leur poil qui eſt toujours analogue à la ſaiſon depuis leur naiſſance, contribue auſſi beaucoup à leur ſûreté.

On peut connoître l'âge de cette eſpèce de lièvre aux dents; ils en ſont déja pourvus à leur naiſſance, elles croiſſent avec eux & ne tombent jamais à moins de quelque accident; les jeunes ont les dents mollaires ſaines & de couleur blanchâtre, cette couleur ſe perd à meſure qu'ils avancent en âge, juſqu'à ce qu'elles deviennent tout-à-fait noires, alors elles s'uſent, ſe racourciſſent & deviennent plus larges: leurs dents de devant ſe rembruniſſent auſſi avec l'âge, quoiqu'elles reſtent toujours extrêmement aigues; l'âge rend auſſi leur poil plus épais & plus ſourrés & on leur voit des mouſtaches comme aux marmottes.

Ces animaux ſont entourés d'ennemis; parmi les quadrupèdes, le renard, la belette les pourſuivent; la fouine les attaque quand ils ſont jeunes; parmi les oiſeaux de proie, le vautour, le corbeau & pluſieurs autres leur font la guerre, l'homme enfin le chaſſe continuellement. Environné de dangers, ce lièvre a l'inſtinct de ne jamais trop s'éloigner d'une contrée où il connoît ſes retraites, n'ayant pas d'autre défenſe que celle de courir ſe cacher, & il le fait ſi preſtement, qu'elle le met ſouvent à l'abri de la pourſuite des chiens; auſſi on choiſit ordinairement le printemps ou l'automne pour le chaſſer, & cette chaſſe ſe fait de cette maniere. Auſſitôt qu'il tombe de la neige, on ſuit la trace du lièvre juſqu'à ſon gîte ou il dort & on peut alors le tirer à ſon aiſe. Mais on doit obſerver, qu'il ne faut jamais chercher ce lièvre à la même place ou on a obſervé qu'il a pâturé la veille, car comme ces endroits (au haut de la montagne) ſont fort fréquentés par les oiſeaux de proie, il ne ſe repoſe jamais pendant le jour au même lieu où il a pâturé, enſorte qu'il faut ſuivre ſa trace ſur la neige: cette trace ne va jamais en ligne droite vers ſon gîte, mais par des détours multipliés. Lorſqu'on voit qu'elle décrit une ligne courbe & qu'on y remarque des rétrogradations, on reconnoit la fatigue du lièvre & ſon envie de ſe repoſer; quand alors elle

forme un cercle, on est sûr que le gite n'est pas loin & on n'a qu'à faire le tour des rochers & des petites colines des environs où l'on trouvera l'animal sur la neige, couché sur le ventre, les jambes de devant étendues & dormant tranquillement les yeux ouverts, à moins que le vent ne souffle bien fort, dans ce cas il s'enfonce dans la neige ou se cache sous des pierres & dans des trous. S'il arrive que cet animal s'éveille, on le reconnoit d'abord au tremblement de ses oreilles, alors on doit prendre ses précautions pour tirer promptement son coup. Au reste ce lièvre se laisse surprendre facilement, une couple de chasseurs associés en tuent quelquefois quatre ou cinq dans un jour ; lors même que le chasseur manque, il ne fuit pas loin de là & va se cacher derrière une pierre, en sorte qu'on peut tirer une seconde fois de suite. Il semble si fort accoutumé au fracas que la chûte des rochers & les avalanches produisent souvent dans ces montagnes, que le bruit du fusil ne l'épouvante pas. On n'en trouve jamais plus d'un dans le même gite, pas même dans la saison du rut. Si on tire sur un lièvre dans un district où il y en a plusieurs, les autres ne bougent pas, de façon qu'on peut aussi les surprendre au gite; on réussit même quelquefois à les prendre lorsqu'ils ne peuvent pas s'enfoncer profondément dans des trous qu'ils n'ont pas creusé eux-mêmes, cependant ils se glissent facilement dans des trous fort étroits: en les prenant de cette manière, on les tue avec le couteau de chasse, ou en leur donnant des coups sur la nuque. Quand ils sont en angoisse, ils poussent des cris semblables à ceux d'un enfant & en même temps ils frappent contre terre avec leurs pieds de devant.

Outre la chair du lièvre versicolor qui a beaucoup de goût, quoique plusieurs personnes préfèrent celle du lièvre ordinaire; la peau de ce lièvre peut servir aux pelletiers si elle est bien préparée avec du sel, de la cendre ou de l'alun; on l'étend ensuite sur le foin pour la faire sécher & on la frotte jusqu'à ce qu'elle devienne souple. Le poil de cet animal est très-estimé par les chapeliers & il ne le cède pas beaucoup pour la finesse à celui du castor. La superstition & le préjugé qui influent par-tout sur l'opinion du peuple, sont cause de l'idée où l'on est, que les testicules de ce quadrupède, broyés & mêlés avec du sel, excitent les vaches au coït & font pondre les poules; on prétend même que les os enterrés dans les jardins chassent les chenilles, on attribue la même puissance au lièvre commun.

☞ *Quant au goût de la chair de cette espèce, je remarquerai qu'il varie suivant les lieux qu'ils habitent, comme dans le lièvre ordinaire.*

L'odeur des cavités inguinales de ce lièvre est suivant M. Pallas, celle du bouc (k).

On observe en Sibérie & en Russie, que les lièvres versicolors viennent en hiver des montagnes & demeurent dans les bois septentrionaux & les plaines, mais au printems ils retournent dans les montagnes (l). Le manque de nourriture est sans doute la cause de ces migrations.

Cette espèce de lièvre se trouve dans les montagnes des Grisons, ainsi que dans celles de la Suisse & de la Savoye & au pied de tous les glaciers. On le trouve dans toute la Scandinavie, dans la Laponie & la Finlande, dans toute la Russie & la Sibérie septentrionale, ils s'y nourrissent de saules nains qu'ils y trouvent abondamment. Ils sont aussi fort communs dans les montagnes de l'Ecosse & en Livonie. La Russie quoiqu'elle soit presque en plaine & sans aucune montagne remarquable depuis les Alpes de la Laponie, jusqu'au Caucase, & depuis les forêts de la Lithuanie, jusqu'aux Mont Urals, nourrit cependant du lièvre versicolor; de même que toute la Sibérie, jusqu'au cercle Polaire & au Kamschatka (m). On voit que cette espèce est encore plus commune que celle de notre lièvre ordinaire.

Dans les déserts de la Russie méridionale, vers les 50 de latitude, le lièvre versicolor devient beaucoup plus rare, & on y trouve en grande abondance une variété qui ne blanchit qu'en partie en hiver, principalement sur les côtés. Elle porte le nom de Russac, *mais beaucoup plus rarement, & on en trouve à peine en Sibérie.*

Le russac est plus grand que le lièvre versicolor ordinaire, & en hiver il conserve le dessus du museau d'un gris pâle, le dessus de la tête, la nuque & le milieu du dos, conservent leur couleur grise d'été, seulement l'extrémité des poils est blanche, il y a un large bord, noir à l'extrémité des oreilles, elles sont grises dans la partie qui paroit nue quand l'animal est tranquille, le reste est blanc ainsi que toutes les autres parties du corps. Quant aux autres proportions des oreilles & des extrémités, elles sont moyennes entre

(k) *Nov. sp. quad.* pag. 15.

(l) *Idem.*

(m) *Pallas Nov. sp. quad.* pag. 4.

celles du lièvre commun & du versicolor ; la queue est plus longue dans le russac que dans celui-ci & elle est noire dessus (n).

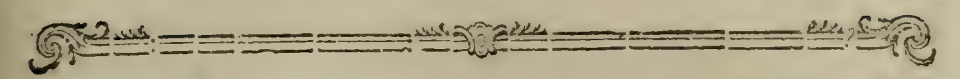
Comme le russac semble être un animal mitoyen entre le lièvre ordinaire & le versicolor, M. Pallas soupçonne qu'il pourroit bien provenir du mélange de ces deux espèces ; mais alors ce ne seroient pas des espèces différentes, à moins que ces mulets ne fussent inféconds ; mais ce qui me fait douter de cette origine, c'est que nous ne trouvons pas dans les Alpes le russac, ou cependant les deux espèces de lièvres devroient se mêler ; ainsi j'aime mieux le regarder comme une variété du versicolor, dépendante du climat & de la cause qui fait blanchir cet animal en hiver ; cause jusqu'à présent inconnue, & qui offre un phénomène de zoologie bien intéressant.

Le lièvre noir, *est une autre variété du lièvre versicolor, elle est plus rare & se trouve en Russie & en Sibérie. On en conserve un individu mâle dans le museum de Petersbourg. Cet individu a été trouvé en hiver, il est plus grand que le lièvre versicolor, mais les oreilles sont un peu plus petites. Le poil d'hiver est sur tout le corps d'un noir luisant avec une teinte de brun ou de roux ; la tête très-noire, mais à chaque joue, un petit faisseaux de poils blancs ; le duvet est d'un blanc brunâtre. Il y a du blanc sur le bord extérieur des oreilles, vers leur base & sur le milieu du bord intérieur, l'extrêmité des oreilles a un petit bouquet de poil très-noir. Il y a aussi quelques poils blancs mêlés sur les côtés du corps ; la plante des pieds est couverte d'un poil crépu, gris cendré (o). On ne connoît pas sa couleur d'été.*

(n) *Idem*, pag. 5.

(o) *Pallas*, *Nov. sp. quad. loc. cit.*





MÉMOIRE

Sur la maniere de procurer la ſalubrité aux Villes, par le pavement & nettoyement des rues.

PAR MR. L'ABBÉ BERTHOLON.

Remis le 23 *Novembre* 1786.

LEs objets les plus utiles ſont ſouvent les plus négligés; & aux yeux de ceux qui aiment le bien public, ne doit-il pas paroître étonnant que ce qui concerne la manière de paver & de nettoyer les rues des grandes villes ait eté ſi long-temps oublié. Les Romains, c'eſt-à-dire, le peuple le plus célèbre qui ait jamais exiſté, prit bientôt cet objet en conſidération, & porta cet art, car c'en eſt un, au plus haut point de grandeur & de magnificence qu'il ſoit poſſible d'atteindre. Strabon dit que la magnificence ſomptueuſes, & les dépenſes incroyables qu'on y a employées, ſurpaſſent tout ce qui fut jamais entrepris de grand dans tout le reſte de la terre (*a*). Ce que confirme Denis d'Halicarnaſſe, après avoir vécu vingt ans dans cette capitale du monde ſous l'Empire d'Auguſte.

Long-temps avant cette brillante époque, Rome qui, dans ſon origine, avoit été *plutôt l'image d'une ville qu'une ville même*, ſelon l'expreſſion de Florus (*b*), du temps de Pirrhus, étoit ſi belle, que les ambaſſadeurs de ce Roi lui dirent que Rome leur avoit paru comme un Temple (*c*).

(*a*) *Strabon, Geogr. lib.* 5.
(*b*) *Florus, lib.* 1. *cap.* 1.
(*c*) *Ibid. lib.* 1. *cap.* 18.

Mais quelque magnificence que César Auguste eût mis dans tous les ouvrages publics, elle n'approcha point de celle qu'on y vit éclater sous les regnes de Néron, de Trajan & d'Adrien. Les rues, les places publiques & les édifices acquirent une beauté & une perfection étonnante.

Comme il n'arrive presque jamais que ceux qui portent un ouvrage à sa perfection en aient été les inventeurs, c'est à d'autres nations que le peuple, dominateur de l'Univers, dut cette utile idée. Selon Isidore, les Carthaginois ont été les premiers qui ont pavé leur Ville de pierre. *Primum pœni dicuntur lapidibus vias stravisse* (*d*). Les habitans de la Barbarie Tingitane ou Césarée, voisins des Carthaginois, suivirent leur exemple; & les Romains, à l'imitation des uns & des autres, paverent les rues de leurs Villes: *Pavimenta credo primum facta, quæ nunc vocamus Barbarica, &c* (*e*). C'est l'an 442 de la fondation de Rome, & 188 ans après l'expulsion des Rois, que Claudius Appius, surnommé l'aveugle, introduisit le premier la pratique de paver; & c'est à lui qu'on fut redevable de l'avantage de voir la rue & la voie Appienne pavées; celle-ci s'étendoit cependant de Rome jusqu'à Capoue (*f*). Cette voie a été la premiere & la plus excellente de toutes selon Papinius Statius: *Appia longarum teritur Regina viarum*; & Onuphrius Panuinus l'appelle *omnium maximam & laudatissimam.* La rue & la voie Aurelienne furent faites l'an 512 de la fondation de Rome par Caïus Aurelius Cotta (*g*). La rue & la voie Flamienne furent construites vingt-un ans après, voyez Cassiodore. En un mot, tout ce qu'il y eut de plus distingué dans Rome fit faire de nouvelles rues & de nouveaux chemins, auxquels le peuple Roi donna le nom; & souvent en leur honneur il éleva des arcs de triomphe. Aussi comptoit-on à Rome jusques à 422 rues communes & 31 rues principales, selon Guido Pancirolus (*h*). qui aboutissoient à autant de portes lesquelles communiquoient à des grands chemins pavés, & où rien n'étoit épargné de ce qui pouvoit contribuer à la commodité des citoyens & des étrangers, du moins à en juger par les travaux immenses, les dépenses prodigieuses & la magnificence éclatante qu'on y admiroit.

(*d*) *Ibid. Origin. liv.* 15. *chap. dern.*
(*e*) *Plin. lib.* 36 *Nat. Hist. cap.* 25.
(*f*) *Jul. Front. Lib.* 1. *de aquæ duct.*
(*g*) *Car. Sigon. Lib.* 2. *de Antiq. jure Ital. cap. ult.*
(*h*) *Antiquitatum deperditarum. Lib.* 1. *cap. de viis militaribus. Guid. Pancit. & Bergier.*

Ces rues étoient les commencemens des grands chemins de l'Empire, qui s'étendoient depuis les extrémités occidentales de l'Europe & de l'Afrique jusques dans l'Asie mineure, lesquels étoient de 15 à 16 cent lieues. Aussi, combien de légions, quelle multitude de nations vaincues, combien de trésors ne furent pas employés à cet objet? On lit (*i*) que Salomon employa plus de cent cinquante trois mille six cents hommes à la construction du Temple de Jérusalem. Et Pline assure que trois cents mille hommes furent employés pendant l'espace de vingt ans à élever la plus grande des pyramides d'Egypte. Eh bien, le nombre d'hommes qui concoururent à former ces rues de Rome, terminées par les grands chemins de l'Empire dont nous avons parlé, est au-dessus de toute expression, puisque tous les habitans de cette vaste domination, depuis les parties occidentales de l'Espagne & de Mauritanie, jusques aux régions occidentales d'Assyrie & des Medes, & depuis les terres septentrionales de la Grande Bretagne, des Gaules, de la Hongrie & de la Scythie, jusques aux contrées méridionales des Arabes, des Egyptiens & des Garamantes, ont servi à cette magnifique entreprise. Au milieu de Rome même étoit planté le *Milliarium Aureum*; & c'est de là, comme d'un centre, que partoient trente rues superbes qui s'étendoient jusqu'aux extrémités de l'Empire, c'est-à-dire, du monde connu qui recevoient, avec la plus grande célérité, les ordres de cette dominatrice des nations.

Doit-on après cela s'étonner de tout ce que disent les Auteurs anciens de cette capitale du Monde? Denis d'Halicarnasse assure (*k*) que l'Empire Romain a laissé bien loin derrière lui tous ceux dont la mémoire est parvenue jusqu'à nous. Pline, en parlant des ouvrages publics, dit: *Ad urbis nostræ miracula transire convenit, & sic quoque terrarum orbem victum ostendere* (*l*). Cassiodore, après avoir fait mention des sept merveilles du monde dont les Grecs nous ont conservé le souvenir, telles que le Temple d'Ephèse, consacré à Diane, le tombeau de Mausole, Roi de Carie, le Colosse de Rhodes, la statue de Jupiter Olympien, les pyramides d'Egypte, les murs de Babylonne, le palais de Cyrus, nous fait part de son admira-

(*i*) 3. *Reg. cap.* 5. & 2. *Paral. cap.* 2.
(*k*) *Antiquitat. Rom. lib.* 1.
(*l*) *Lib.* 36. *Nat. Hist. cap.* 15.

tion en ces termes. *Habuerunt honores ſeptem illa fabricarum miracula, quia præceſſerunt tempore..... Nunc autem poſſet eſſe veridicum, ſi univerſa Roma dicatur eſſe miraculum.*

Quelques magnifiques que fuſſent les temples, les théâtres, les amphithéâtres, les bains, les colonnes, les obéliſques dont la grandeur, l'éclat, la beauté frappoient tous les regards, c'eſt avec raiſon que Strabon s'étonne de la magnificence qu'on remarquoit dans ces rues & chemins, dans ſes cloaques conſtruits pour entretenir la propreté des rues, & dans les aqueducs, ouvrages admirables négligés cependant par les Grecs, auteurs de tant d'inventions excellentes & à jamais mémorable. Denis d'Alicarnaſſe a auſſi dit la méme choſe. *In tribus magnificentiſſimis operibus Romæ, & è quibus maximè apparent illius Imperii opes, pono aquæ ductus, viarum munitiones & cloacarum ſtructuras.*

On ne doit donc pas être ſurpris que ce qui regarde les objets que nous appellons à préſent la Voirie, ait toujours été regardé comme très-important. Les Lacédémoniens déféroient ce ſoin à leurs Rois (*m*); depuis que Epaminondas eut été élu à cette place, elle ne fut donnée qu'aux premiers citoyens de Thébes (*n*). Chez les Romains, diverſes perſonnes diſtinguées partagerent ſucceſſivement cette eſpèce de ſollicitude; des Magiſtrats, des Cenſeurs, les Conſuls & Tribuns du peuple, les Elides, les Queſteurs, enfin, des Voyers dont les noms ſe liſent encore dans pluſieurs monumens publics. Ils ne dédaignoient point de donner eux-mémes l'entrepriſe de paver les rues & les chemins par publications & adjudications publiques. Lorſque l'Empire Romain fut parvenu au plus haut point de ſplendeur qu'il ait jamais acquis, Céſar Auguſte fut chargé de cette commiſſion; *Tunc autem ipſe viarum quæ ſunt circà Romam Curator conſtitutus* (*o*). En France, l'adminiſtration ſupérieure de la grande Voirie appartient au Roi ſeul, qui en remet l'exercice à ſon grand Voyer (*p*). En 1635, les Tréſoriers de France acquirent l'Office de grand Voyer de Paris, &c..... Voyez le *Traité de la Police* du Commiſſaire de la Mare.

Nous

(*m*) *Herodot. in Erato.*
(*n*) *Petrarcha. Lib. de optimâ adminiſtrat. Reip.*
(*o*) *Dion. lib.* 54.
(*p*) *Loiſeau, Livre des Seigneuries, chap.* 9.

L'objet de ce mémoire eſt donc non moins important qu'utile. Nous nous propoſons d'examiner quelle feroit la maniere la plus ſimple, la plus ſolide, la plus commode & la moins coûteuſe de paver & de nettoyer les rues, les quais & les places d'une ville. Il renferme deux parties qui ont entr'elles le plus grand rapport, comme je le ferai voir ci-après, & qui, par cette raiſon, n'ont pas dû être ſéparées.

PREMIERE PARTIE.

JE tâcherai de perfectionner l'art de paver en embraſſant ce ſujet dans toute ſon étendue, & ſur-tout en établiſſant des principes certains qui en ſoient comme la baſe. Ces divers principes ſeront fondus dans le corps du mémoire dans les articles reſpectifs auxquels ils ſe rapportent. Pour réuſſir dans ce deſſein, je crois qu'il faut diſcuter ce qui regarde, 1°. La meilleure matiere des pavés, 2°. La baſe ſur laquelle on doit établir les pavés, 3°. La figure particulière de chaque pavé, 4°. L'arrangement des pavés entr'eux, & relativement à l'aire qu'on doit paver. 5°. Enfin, qu'il eſt néceſſaire de préſenter un tableau général de la meilleure manière de paver. C'eſt, je penſe, traiter entiérement de tout ce qui a rapport eſſentiellement à la matiere & à la forme des pavés. Les conſidérations accidentelles, relatives à cet objet, ſeront inſérées dans ces cinq diviſions, pour ne pas trop les multiplier.

J'éviterai avec ſoin l'affectation de me ſervir ſans néceſſité des prétendus termes d'art uſités parmi les Artiſtes. Ce n'eſt point un devis que je fais, mais un Mémoire préſenté à une Société de Savants devant leſquels il faut parler la langue des ſciences, c'eſt-à-dire, celui de la raiſon. Il eſt temps de proſcrire ce jargon ridicule qui long-temps a défiguré nos arts & la plûpart de nos connoiſſances. La Chymie ſembloit être la dernière a embraſſer le langage de la raiſon, & on ne compte encore en France qu'un petit nombre de Chymiſtes qui aient parlé françois, pour me ſervir de l'expreſſion, pleine de ſens du Pline de la France. On ne feroit point certainement illuſion à des Juges éclairés en répétant ſouvent les mots de caniveaux, de contre-caniveaux, de contre-jumelles, de morces, &c. &c.....

Ce feroit à leurs yeux, fans doute, plutôt voiler fa foibleffe, en fe couvrant d'une ténébreufe obfcurité, que s'envelopper d'un appareil fcientifique. De plus, je fuis fortement convaincu que des figures font ici inutiles, fur-tout quand on emploie une langue qui, par fa clarté, fa précifion & la méthode dont elle eft fufceptible dans les difcuffions, a été fi univerfellement répandue, & qui en conféquence a été généralement regardée comme la langue des fciences. Employer des figures dans un fujet qui n'en demande pas néceffairement, c'eft montrer l'embarras où l'on eft de s'expliquer clairement. Il me fuffira donc de donner à mes Lecteurs une idée complette de la chofe, quoique je ne me ferve que de l'inftrument du langage.

CHAPITRE PREMIER.

De la matiere des pavés.

LA matiere qu'on peut employer pour les pavés des rues, peut être ou factice, ou naturelle. Par art on fabrique des briques: en les pofant de champ & en épi, femblable au point de Hongrie, on peut former un pavé. Tel eft le pavé de Venife; & c'eft ainfi qu'étoit pavé l'ancien Tibur à Rome. Mais il faut remarquer que dans toute autre Ville que Venife, le pavé de brique n'auroit aucune folidité, à caufe des fréquens charrois qui le dégraderoient en peu de temps. Venife n'a pas cet inconvénient à craindre, puifqu'étant bâtie fur la mer, le tranfport des marchandifes fe fait par eau, & qu'au lieu de voitures, on y voit que des gondoles. Ainfi, ce n'eft point dans les briques, ni dans toute autre fabrication de ce genre que nous pourrons trouver la matiere meilleure & en même temps la moins coûteufe pour le pavé des rues.

C'eft donc aux corps naturels qu'il faut avoir recours; & comme la raifon nous dicte affez que les pierres feules peuvent remplir cet objet, c'eft à leur examen qu'il eft à propos de s'arrêter. Afin que cette difcuffion foit plus complette, il eft bon de fe rappeller des divifions générales de cette partie de l'oryctologie que les Naturaliftes nomment lithologie. Pour cet

effet, on trouvera à la fin de ce mémoire un Tableau méthodique arrangé relativement au ſujet préſent. On remarquera que comme il étoit inutile de parler des eſpèces, des genres qui ſont exclus, on a ſupprimé les diſtributions des genres ſecondaires & des eſpèces.

Les pierres calcaires, dont les principaux genres ſont les pierres à chaux, le marbre & le ſpath, en général n'ont pas aſſez de dureté, pour être employés dans le pavement des rues. Le marbre (*q*), tout dur qu'il eſt, ſeroit bientôt réduit en pouſſiere par les roues des voitures; & en peu de temps on verroit de profondes ornières. J'en dis auſſi de ces pſeudo-cailloux dont on fait la chaux en certains pays; étant entiérement calcaires, ils ne peuvent être regardés comme cailloux. C'eſt une erreur dans laquelle eſt autrefois tombé M. de Reaumur, elle étoit pardonnable de ſon temps, mais elle ne le ſeroit pas de nos jours, depuis que les Bromel, les Linnæus, les Vallerius, les Wolterſdorf, les Cartheuſer, les Juſti, les Cronſtedt, les Vogel, & tous les Naturaliſtes François ont donné des caractères vraiment diſtinctifs à ces différens ordres des corps qui forment l'objet de la lithologie, & ſur-tout des ſignes certains pour les diſtinguer. A plus forte raiſon, le ſpath n'a-t-il pas aſſez de dureté; d'ailleurs il n'eſt jamais aſſez abondant pour les pavés d'une Ville.

Les pierres gypſeuſes, de quelque genre qu'elles ſoient, ſont encore moins propres à paver les Villes, puiſqu'elles ont beaucoup moins de dureté que les précédentes, comme il eſt évident à tous ceux qui connoiſſent cette eſpèce de pierre. Il en eſt de même des pierres argilleuſes, appellées autrefois refractaires, & jamais une Perſonne verſée dans la connoiſſance de cette partie de l'oryctologie, ne penſera à employer pour le pavement des Villes, les asbeſtes, les amiantes, les mica, les talcs, les ſteatites & les ardoiſes. Ce ſera dans l'ordre des pierres vitreuſes où vitri-

(*q*) A Gènes & dans pluſieurs villes maritimes d'Italie, on pave avec des pierres calcaires, & même avec du marbre : ces pavés ſont de differentes figures irrégulieres & unis à joints incertains, entre leſquels on met du ſable & quelquefois du mortier. Heliogabale fit paver pluſieurs places de Rome, [il les appella Antoniniennes, du nom d'Antoninus qu'il avoit pris au commencement de ſon règne] non avec du marbre commun d'Italie, mais avec un ſuperbe marbre vert qu'il fit venir de Lacédémone. Il y employa auſſi du porphyre *Stravit & ſaxis Lacedemoniis ac porphyreticis plateas in Palatio, quas Antoninias vocavit: quæ ſaxa uſque ad noſtram memoriam manſerunt.* [*Lan prid. in Heliogab. Plin Hiſt. Nat. lib.* 36. *cap.* 6.] La voie de Domitien étoit couverte en partie de grands carreaux de marbre.

fiables qu'elle ira chercher la matiere des pavés ; elle y trouvera parmi les matieres qui ſont abondantes & qui ont de la dureté , deux qualités néceſſaires pour que le pavement ſoit ſolide & peu diſpendieux ; elle y trouvera , dis-je , des grès , des ſilex & des quarts. Ces trois genres de pierres vitrifiables ont une grande dureté , & frappées avec le briquet , elles ſont jaillir de leur ſein des étincelles. Si on les compare avec tous les autres genres de pierres des trois premieres ſections , on verra au premier coup-d'œil la différence énorme qu'il y a entre le degré de dureté des pierres vitrifiables. Qu'on eſſaie , avec un inſtrument de fer le plus ſolide , d'entamer leur ſubſtance par le frottement , on n'en viendra pas à bout dans les ſilex & les quarts , mais ſeulement dans le grès , ce qui prouve que parmi le choix éclairé que nous cherchons à faire , il faut répudier le grès , quand il eſt poſſible d'avoir du ſilex & du quarts. On peut ici établir généralement , que le ſilex étant moins abondant que le quarts , ce dernier doit être préféré. L'ordre des gravités ſpécifiques ſe trouve ici d'accord avec le degré de bonté (quoique ce ne ſoit pas une regle) car le

Grès	1	666
Silex	2	696
Quarts	2	763

Cet examen analytique nous ayant ſucceſſivement conduit à regarder les quarts , comme la meilleure matiere qu'on puiſſe employer à paver une Ville , nous pourrons enſuite établir ſynthétiquement , que cette matiere doit être préférée à toutes les autres , ſur-tout lorſqu'elle eſt très-abondante , & nullement diſpendieuſe.

Mais indépendamment des raiſons que j'ai apportées pour engager à préférer le ſilex & le quarts à tous les autres genres de pierres connues , & même au grès , je dirai que le ſilex & le quarts ſont les ſeules pierres propres à paver qui ne s'imbibent point d'eau. Voici des expériences déciſives qui le prouveront. J'ai laiſſé tremper dans l'eau pendant huit jours des morceaux de pierres calcaires , de marbres , de gypſe , d'ardoiſes , de grès , de ſilex & de quarts ; toutes , excepté les deux dernieres , ont abſorbé une partie notable de l'eau dans laquelle elles avoient ſéjourné , comme je l'ai connu en comparant le poids qu'elles avoient avant leur immerſion dans l'eau , avec celui qu'elles avoient après en avoir été tirées , & après avoir

été exactement essuyées ; car, dans ce dernier cas, le poids a toujours été beaucoup plus considérable. De plus, j'ai pesé un morceau de marbre, un morceau de pierre à chaux, un autre de gypse, un quatrieme d'ardoise, un cinquieme de grès, un sixieme & un septieme de silex & de quarts immédiatement après l'extraction de la carrière, & j'ai trouvé que le poids étoit alors beaucoup plus grand dans les cinq premiers genres de corps, que huit jours après les avoir exposés à l'air, tandis qu'il étoit le même absolument dans les quarts & dans le silex.

Maintenant, il est de toute évidence que des pierres qui absorbent l'humidité, & qui la perdent ensuite; passent par des degrés successifs de sécheresse & d'humidité qui doivent nécessairement altérer la contexture de leurs parties en tout temps, mais sur-tout dans la saison de l'hiver & dans le temps de gêlée, parce qu'alors l'eau renfermée dans les pores & dans le tissu des pierres plus ou moins spongieuses, par l'expansion qu'elle acquiert dans l'état de glace, brise les pierres, les force à tomber en éclats, & conséquemment les détruit sans retour, cause puissante de destruction qui se trouve dans toutes les pierres, excepté dans les quarts, les silex & leurs analogues.

Dans le nombre des pierres composées que les Naturalistes nomment roches (*saxum*), ne s'en trouveroit-il point qui pussent avoir la préférence sur les genres de pierres simples, tels que les quarts & les silex que j'ai dit être les meilleures pour paver les rues ? Toutes les roches ne peuvent être composées que des quatre ordres de pierres simples qui ont été examinées. Si elles résultent de l'union d'autres pierres que des portions de quarts & de silex, elles ont nécessairement les mêmes défauts que nous avons observés dans les genres de pierres dont elles sont composées. Si elles résultoient de l'assemblage des parties de quarts & de silex, elles auroient un vice bien grand, le défaut d'adhésion, ou du moins leur solidité seroit beaucoup moindre que celle d'une masse de quarts, ou d'une masse de silex ; parce que, comme l'expérience le prouve, la dureté & la solidité d'un corps composé (*r*) de parties homogènes sont beaucoup plus grandes que celles d'une matiere résultant de l'union de portions hétérogènes. De plus, une expérience directe ne permet pas de le révoquer en doute. En employant le frot-

(*r*) Cette assertion est vraie en général, quoiqu'elle souffre quelques exceptions.

tement réitéré d'un fer contre une roche quelconque, on l'aura plutôt usée & dégradée qu'un quarts & un silex, l'expérience comparative étant faite pendant le même espace de temps. Ainsi, les quarts & les silex qui avoient obtenu la préférence sur toutes les autres pierres simples, l'auront encore sur toutes les pierres composées, lorsqu'il s'agira de paver les rues d'une Ville.

Cependant, parmi les pierres composées, il y en a plusieurs qui l'emporteroient de beaucoup sur toutes les pierres simples, différentes du quarts & du silex, & qui approcheroient de ces deux dernieres; je veux parler du porphyre (*s*), du granite (*t*), du poudingue (*u*), dont la dureté est très-grande, du moins dans quelques espèces. Mais quand même elle égaleroit celle du quarts, comme le porphyre & le poudingue sont très-rares, & que le granite n'est pas commun par-tout (*x*), le quarts conserveroit toujours la préférence que nous lui avons donnée. A la vérité, l'Empereur Heliogabale fit paver des places de Rome avec du marbre de Lacédémone & du porphyre (*y*), & ces pierres eurent une certaine dureté : *quæ saxa usque ad nostram memoriam manserunt*, dit Lampride (*z*). Mais il en étoit de ces places comme de celles qu'on voit dans quelques Villes qui sont pavées en pierres plates de diverses espèces, les chevaux, les voitures n'y passent pas, & conséquemment elles sont moins exposées à des dégradations. Si les rues fréquentées en étoient construites, on s'appercevroit bientôt de leurs défauts.

Les Anciens qui ignoroient l'oryctologie & sur-tout la lithologie, ne distinguoient pas les divers genres de pierres dont nous avons parlé, encore moins les espèces. On peut en juger par ce qu'en ont écrit Pline, Vi-

---

(*s*) *Porphyrius. Koppesten.* saxum compositum jaspide faëltspato, interdùm mica & basalte. *Cronstedt.* min. 266.

(*t*) *Granites. Graberg* saxum compositum faëltspato, mica, quartzo, *Cronstedt.* ib. 270.

(*u*) *Puddinstone.* Saxum silicibus amorphis materia jaspidea conglutinatis. *Cronstedt*, ibid. 273.

(*x*) Toute la ville de Lyon est assise sur une masse de granite : on le trouve à Pierre-en-scize, aux Chartreux, sur la maison Tolosan, sur le quai Saint-Clair ; Oulin & le côteau du Rhône en présentent des bancs énormes. Le pavé de Brest, échantillon & blocaille, est d'une espèce de granit du pays, très-dur & quelquefois assez joliment coloré. On le tire d'une Isle de la Rade, nommée l'Isle longue, ainsi que me l'a marqué M. Blondeau.

(*y*) *Pline*, liv. 36. cap. 6.

(*z*) *Lampt. in Heliogab.*

truve & Théophraste. Cependant il paroît qu'ils emploient ordinairement pour paver, les cailloux, *silices*. Sous quel nom ils ont compris le silex proprement dit, & le quarts roulé, qui tous deux font feu avec le briquet, caractère qui leur a fait donner par les Anciens le nom de *silex*, caillou. « Les chemins étoient autrement pavés dedans la Ville de Rome, & autrement par les champs, car dedans Rome on y pavoit ordinairement de cailloux; mais dehors par les régions d'Italie, on pavoit & de cailloux & de gravois; de cailloux en de certains endroits, & de gravois en d'autres (*a*). „

Onuphrius Panuinus avoit auparavant attesté la même chose: *Postea autem tàm extrà quàm intrà urbem vias silice stratas fuisse, earum, quæ adhuc tota Italia supersunt, vestigia indicant*; & ailleurs il dit encore d'une manière non moins expresse: *Primum, ut dixi, in urbe tantum silice sternebantur, extrà verò glareâ: ut ex Tibullo & Plinio constat. Posterioribus verò temporibus, omnes silicibus stratæ fuerunt. In urbe Româ* (*b*), Tibulle dit, *hic apta jungitur arte silex* (*c*). Le même Onuphrius assure qu'il a entendu de quelques-uns, qu'ils avoient vu deux montagnes en la campagne de Rome, du sein desquelles on avoit tiré les pavés de la voie Appienne, pavés semblables au fer en dureté & en couleur; *ex quibus saxa illa coloris duritieique ferreæ excindi essent solita* (*d*). Ces pavés de la voie Appienne me paroissent être de la vraie lave.

Il n'est pas de doute que par le mot de caillou ou *silex*, les Anciens n'aient désigné le quarts ou le silex proprement dit des Auteurs modernes; car on a entendu par le nom de caillou, suivant le témoignage d'Isidore, une espèce de pierre la plus dure de toutes, que les Latins ont appellé *silex*, *à saliendo seu exiliendo*, à cause qu'étant frappée par le fer, elle fait, pour ainsi dire, jaillir le feu hors de son sein. *Silex est lapis durus*, dit Isidore, *eò quòd exiliat ignis ab ipso dictus*. Le célèbre Albert nous confirme encore la même vérité. *Cæterum veteres huic operi silicium lapidem egregiè probaverunt* (*e*).

(*a*) *Bergier. Hist. des gr. chem. de l'Empire Romain*, pag. 130. Ouvrage qu'on ne sauroit trop consulter lors qu'il s'agit de faire de grands chemins.

(*b*) *Cap. De viis romanis, extrà urbem.*

(*c*) *Tib. liv. 1. Eleg. 8.*

(*d*) *Onuphr. lib. 1. Comment. Reip. Rom. &c.*

(*e*) *Lib. 4. De re ædific. cap. 6. Alb.*

Quoique les Romains préféraſſent les vrais cailloux aux autres pierres, cependant ils ne les admettoient pas indifféremment ; un choix judicieux les dirigeoit. Ils préféroient “ ceux qui avoient certaines veines & cavités „ raboteuſes, non propres à recevoir une parfaite poliſſure ; ce n'eſt pas „ que ce genre de caillou fut plus dur que les autres, mais pour ce qu'il „ étoit moins gliſſant ſous les pieds des hommes & des chevaux, & ap- „ pelloient tels cailloux *fiſtuloſos* (*f*) „. C'eſt ce que veut dire le docte Léon-Baptiſte Albert de Florence, célèbre par de profondes connoiſſances en Architecture : *Veteres huic operi ſiliceum lapidem egregiè probaverunt inter ſilices fiſtuloſos* (*g*) *commodior non quia durior, ſed quia veſtigiis minùs lubricus* (*h*). A préſent on peut négliger cette petite attention, ſoit parce que les cailloux caverneux ne ſont pas communs, ſoit parce qu'ils durent moins que ceux qui ſont entiérement ſolides ; d'ailleurs, il n'y a pas dans nos cailloux des différences bien ſenſibles à la ſuperficie ; le nombre & la qualité des aſpérités de leur ſurface ſont à peu près les mêmes.

La matiere que nous avons déterminée comme la meilleure pour paver les Villes, & ſur-tout la plus économique, eſt le caillou de quarts, parce que cette ſubſtance eſt preſque par-tout très-commune. Nous convenons cependant que pluſieurs laves & pluſieurs baſaltes ſont auſſi bons, ou ſi l'on veut, préférables à quelques égards, mais ces matieres ne ſe trouvent qu'en un très-petit nombre d'endroits, & on ne pouvoit les preſcrire, ni en faire l'objet principal des recherches.

Il paroît encore plus, d'après l'inſpection des traces qui nous reſtent de quelques-uns des anciens chemins des Romains, qu'il y en avoit où les laves & baſaltes avoient été employés. Ne connoiſſant pas la nature de cette pierre, les Auteurs anciens la déſignoient par ſa dureté, en diſant que c'étoit une pierre plus dure que le fer, ainſi que nous l'avons vu plus haut. On ſera bientôt convaincu de cette vérité, ſi on examine l'ancienne voie Appienne qui traverſoit les marais, & qui eſt actuellement découverte & rendue auſſi belle que commode dans une longueur de 26 milles, depuis l'antique Pont d'Adrien juſqu'au grand Pont du côté de Terracine où finiſſent les travaux entrepris pour le deſſéchement de cette contrée.

Toutes

(*f*) *Bergier*, *Hiſt. des gr. ch. de l'Emp. Rom.*
(*g*) Ce ſont des pierres à fuſil caverneuſes.
(*h*) *Alb. lib.* 4. *de re ædific. cap.* 6.

Toutes les rues d'Herculanum (*i*) étoient pavées des laves du Vésuve; ses rues étoient tirées au cordeau, & avoient de chaque côté des banquettes ou parapets & trottoirs pour les gens de pied, tels qu'on en voit dans les rues de Londres (*k*).

Naples est presqu'entiérement pavée de laves. La Ville d'Agde en Languedoc est non seulement pavée de laves, mais encore toutes ses maisons en sont construites. Il y a encore d'autres endroits qui sont pavés de cette même matiere.

La cour du Palais de l'Electeur Palatin à Dusseldorff est pavée d'une lave qui ressemble exactement à celle de l'Etna & du Vésuve; on la tire d'une carrière appartenant à l'Electeur, à Unkel, entre Bonn & Coblence. A Bonn le pavé est de lave, comme l'a observé M. William Hamilton dans une lettre à Sir John Bringle, sur les traces de volcan qu'il a reconnues le long du Rhin (*l*). Quand M. Hamilton arriva aux portes de Cologne, il fut frappé d'une grande quantité de colonnes de basalte qui se trouvoient dans les murs; il remarqua qu'il y en avoit de pareilles dans les rues, en forme de pilliers, & aux portes de toutes les maisons. On les tire de la carrière d'Unkel, où la Ville de Cologne a depuis long-temps le droit de prendre autant de pierres qu'elle en a besoin pour son usage. En allant à Bonn, cet Observateur examina le *Seven-Bergen*, ou les sept montagnes, à deux lieues de la Ville, & il fut frappé de leur forme volcanique. Il trouva dans les murailles & dans les rues de Bonn autant de Basalte qu'il en avoit vu à Cologne; le pavé est de lave. La pierre dont on fait généralement usage est un tuf volcanisé comme celui de Pianusa près de Naples, & de l'espèce qu'on appelle *piperno* en Italie (*m*).

(*i*) On sait que cette ville fut abimée toute entiere le 24 Août de l'an 79, ou la premiere année de l'Empire de Titus, par une éruption du Vésuve.

(*k*) Nous dirons ici en passant que les maisons d'Herculanum étoient d'une architecture assez uniforme, & que les murs étoient peints à fresques. Les fenêtres étoient ordinairement fermées de bois pendant la nuit, & ouvertes pendant le jour; le verre qu'on a trouvé à bien peu de maisons étoit très-épais. *Antiq. de Maréchal.*

(*l*) Transactions philosoph. *premier Art.* Tom. 68.

(*m*) *Idem.*

CHAPITRE II.

De la base des pavés.

DEs fondemens solides & inébranlables sont nécessaires dans toutes les parties de l'Architecture ; cette vérité est trop certaine pour l'établir ici. J'ose dire qu'une des causes principales de la dégradation rapide qui arrive à tous les pavés, est le défaut des précautions rélatives à cet objet, il semble même qu'on ait par-tout oublié ou méconnu ce principe, qu'il suffit cependant de proposer pour le voir admis universellement. Si la base sur laquelle on construit le pavé n'est pas ferme, la pression continuelle que les charrois exercent sur les différentes parties du pavé, enfoncera plus ou moins les cailloux ; de-là les creux, les ornieres, & toutes les espèces de dégradations possibles qui vont toujours en augmentant.

Il est certain que c'est-là la cause destructive du pavé qui agit le plus souvent, parce que journellement le mouvement des voitures, le poids des charrettes prodigieusement chargées, tendent continuellement à enfoncer dans la terre les pavés, & à produire constamment ces inégalités de niveau, ces vides & ces creux qui ruinent absolument toutes les rues & les places.

Afin que la maniere de paver soit la plus solide, il est de la derniere nécessité d'affermir la base. Il y a des moyens compliqués & plus coûteux qui se présentent d'abord à l'esprit, parce que le simple ne vient jamais qu'en dernier lieu, ainsi que l'expérience de tous les jours le prouve. Mais comme on demande avec raison une maniere simple, commode, solide & peu coûteuse, je ne proposerai point de former un beton sous le pavé, encore moins de bâtir en pierres le fondement, ou autres moyens équivalents ; ce seroit s'éloigner des vues de l'Académie.

Ma méthode sera la plus simple, la plus solide & la moins dispendieuse. Elle consiste à faire les déblais ou les remblais jugés nécessaires, à battre fortement le lit du pavement, pour comprimer la terre sur laquelle on établira le pavé, par le moyen d'une percussion réitérée, opérée avec le secours d'un instrument appellé la *demoiselle* ou la *hie*. Cet instrument

doit avoir environ quatre pouces de base. Si, pour accélérer l'ouvrage, on augmentoit l'étendue de cette base, il y auroit moins de solidité; la percussion, v. g., sur quatre pouces quarrés produit un effet quadruple, de celle qui seroit opérée par un battoir de huit pouces quarrés.

L'usage de la hie quarrée paroît préférable à celui de la ronde. Celle-ci laisse des intervalles entre les intersections de ses coups, lesquels n'étant point frappés, se soulèvent par la pression des corps environnants. Il ne suffit pas que la hie ou demoiselle soit quarrée, il faut que chaque coup recouvre d'un quart le coup précédent sur une ligne en travers, & que le rang d'une seconde ligne recouvre pareillement d'un quart le rang de la premiere ligne. Il faut encore que la hie frappe d'aplomb, car si elle étoit inclinée, une arête de sa base pénétreroit le terrain avant que l'arête parallele pût y atteindre; l'effet qui en résulteroit seroit de soulever ce terrain d'un côté. Si le terrain est un peu humide, la solidité sera plus grande.

Il faut battre la terre jusqu'à ce qu'elle soit bien raffermie, que ses parties soient les plus rapprochées qu'il soit possible, que la terre ait acquis une certaine fermeté, une solidité très-sensible, comme il arrive, par le laps du temps, à tous les sentiers battus. Cette opération ne doit pas être la seule; il est à propos ensuite de répandre sur cette espèce de terre ferme du gros gravier, au moins deux pouces de hauteur, & de recommencer à battre avec la hie le gravier, jusqu'à-ce qu'il soit comme noyé dans la terre ferme, & que le tout ait acquis par cette union une nouvelle consistance. On peut y mettre aussi des recoupes de pierres qui seront très-bonnes, mais je n'ose guères permettre des décombres & platras, parce qu'ils sont ordinairement mauvais. Il seroit à souhaiter qu'on mît encore dessus la premiere, une seconde couche de gravier d'un pouce, qu'on battît celle-ci, mais moins que celle-là. Alors on auroit une base ferme & inébranlable, que la pression exercée sur les pavés ne pourroit faire fléchir ou enfoncer. On ne verroit plus à l'avenir aucun trou, ni creux, encore moins des ornieres; si cependant on en appercevoit malgré ces précautions, il est sûr que le nombre en seroit beaucoup plus petit. Et voilà, je crois la base la plus simple, la plus solide & la moins coûteuse qu'il soit possible d'imaginer.

Les Romains, si savans dans l'art de paver, ont suivi une méthode ana-

logue à celle qu'on vient de preſcrire, comme on va le voir par pluſieurs témoignages d'Auteurs anciens. *Papinius Statius* dit:

. . . . Alto
Egeſtu penitùs cavare terras.
Mox hauſtas aliter replere foſſas,
Et ſummo gremium parare dorſo.
Ne nutent ſola, ne maligna ſedes,
Et preſſis dubium cubile ſaxis.

Le mot de *pavimentum* vient d'un ancien verbe qui eſt à préſent de peu d'uſage, *pavire*, lequel ſignifie, *tundere*, *ferire*, battre, frapper, „ à cauſe que, pour faire un pavé qui ſoit durable, il eſt beſoin de le bat- „ tre & maſſiver à force de coups, de quelque matiere qu'il puiſſe être. „ *Pavimenta enim ſunt à pavire quod ferire ſignificat, quia fiebant, ut fiunt* „ *è lapidibus, & teſtulis benè percuſſis addita calce* " (*n*). Pline dit: *in Italia fiſtucis pavita*, c'eſt-à-dire, battus & frappés à coup de hie (*o*). L'aire préparée, les Romains formoient quatre couches différentes de matieres. La premiere dite *ſtatumen*, formée de pierre ou cailloux de forme ronde ou plate, unis enſemble avec de la chaux & du ciment; la ſeconde couche de maçonnerie ſe faiſoit de pluſieurs moilons ou pierres caſſées & mêlées avec de la chaux, on la nommoit *rudus*; & la conſtruction exigeoit des coups de hie ou battoir pour l'affermir & applanir. *Statuminationibus inductis ruderetur*, *&c.* dit Vitruve. Sur ce terraſſement ou rudération, on faiſoit un ciment pour troiſieme couche, lequel on compoſoit de briques, de tuiles pulvériſées, &c. mêlées avec de la chaux; on l'appelloit *nucleus*. Enfin, la quatrieme couche étoit les quarreaux ou pierres taillées que les Anciens connoiſſoient ſous le nom de *ſumma cruſta*. C'eſt ce qu'on a découvert en pluſieurs rues & chemins conſtruits par les Romains, lorſqu'on a fait faire des fouilles pour connoître les matieres dont ils étoient compoſés, le nombre des couches & l'arrangement des matériaux. Non-

(*n*) *Franc. Mar. Grapaldus*, *de partibus ædium*, lib. 2. cap. 1.
(*o*) *Plin. lib.* 36. *Nat. Hiſt.* cap. 25.

ſeulement dans les rues & chemins, ils obſervoient de mettre les quatre couches dont nous avons parlé, mais encore dans les rez-de-chauſſées des maiſons, & ce qui eſt plus étonnant, ſur les planchers de ces édifices, comme Bergier l'a prouvé dans ſon excellent ouvrage (*p*). Les Romains ont donc toujours regardé la baſe des pavés comme néceſſaire; auſſi Vitruve donne-t-il le nom de *ſtatumen* à toute matiere capable d'en ſoutenir une autre, & de lui ſervir de fondement. Pline ſe ſert du verbe *ſtatuminare* dans le même ſens. *In ſolutione terrâ ſepibus firmari. Ora utrinque lapidibus ſtatuminare* (*q*).

CHAPITRE III.

De la figure particuliere de chaque pavé.

SI l'objet de nos recherches étoit de trouver la figure la plus propre à donner aux pavés la plus grande ſolidité poſſible, ſi nous pouvions imprimer aux matieres les plus dures la forme la plus convenable, avec une égale facilité, & ſi la dépenſe n'étoit point un objet qui dût nous arrêter, nous conſulterions la Géométrie, & nous ſuivrions exactement ſes oracles. Mais il s'agit d'indiquer la méthode la plus ſimple, la plus ſolide, la plus commode & la moins coûteuſe de paver une ville; ainſi, comme on ne pourroit, ſans une trop grande dépenſe, donner à chaque pavé une figure réguliere, il faut abandonner à regret le flambeau de la Géométrie. Cependant, puiſqu'on ne doit jamais s'éloigner que le moins qu'on peut des principes & de la perfection, lorſqu'on eſt forcé de le faire, il eſt néceſſaire de rappeller en peu de mots ce que les ſciences géométriques établiſſent de certain; ces ſciences étant appellées avec raiſon triomphantes, parce qu'on n'y diſpute point, dit quelque part M. Montucla, dans ſon *Hiſtoire des Mathématiques.*

Toutes les figures poſſibles ſont régulieres ou irrégulieres. Mille raiſons

---

(*p*) *Bergier*, *liv.* II. pag. 149.

(*q*) *Plin. lib.* 18. cap. 6.

ſe préſentent pour exclure celles-ci, qui ſont peu ſuſceptibles de diſcuſſions géométriques, & qui d'ailleurs exigeroient une perte de temps infinie dans leur arrangement reſpectif. Les figures régulieres ſont les ſeules qui méritent la préférence, parce que tous leurs côtés & tous leurs angles étant de la plus parfaite égalité, elles peuvent être miſes les unes à la place des autres, ce qui diminue prodigieuſement le temps employé à l'aſſemblage.

Il faut encore que ces figures régulieres ſoient telles, qu'étant réunies dans un même plan, elles ne laiſſent aucun vuide entr'elles, ou qu'elles rempliſſent exactement l'aire qu'on veut couvrir & paver. Pour cet effet, il eſt néceſſaire que pluſieurs angles plans de ces figures puiſſent remplir parfaitement l'eſpace qui eſt autour d'un point donné; ce qui ne peut avoir lieu qu'autant que leur ſomme vaudra précisément quatre angles droits; puiſque pluſieurs lignes s'entrecoupant toutes à un point, la ſomme de tous les angles formés de part & d'autre, vaut quatre angles droits, étant meſurée par la circonférence entiere du cercle.

Si on ne veut ſe ſervir que des figures de même eſpèce, comme cela eſt plus naturel, alors il ne faut employer que des triangles équilatéraux, ou des quarrés, ou bien des exagones, parce qu'il n'y a que ces trois ſortes de polygones réguliers de même eſpèce, dont les angles plans puiſſent remplir exactement l'eſpace qui eſt autour d'un point donné, ſavoir; ſix triangles équilatéraux, quatre quarrés & trois exagones réguliers, ainſi qu'il eſt démontré dans un des théorèmes de Géométrie. En aſſortiſſant des polygones réguliers de différente eſpèce, on peut encore remplir exactement un eſpace donné autour d'un point, en employant, par exemple, un triangle équilatéral & deux dodecagones, ou un angle de quarré & deux angles d'octogone, ou deux angles d'exagones réguliers avec deux angles de triangles équilatéraux. Malgré cela, tout le monde ſera aſſez généralement d'avis qu'il ne faut pas ſe ſervir dans les pavemens des figures régulieres de différente eſpèce, parce qu'il y a une perte de temps conſumé à choiſir les échantillons, &c. Ainſi, il faut ſe borner aux figures régulieres de même eſpèce.

Mais à quel des trois polygones réguliers de même eſpèce qui peuvent ſervir à couvrir exactement une aire, faut-il donner la préférence? il paroît d'abord qu'on doit exclure le triangle équilatéral, parce que chacun de ces angles n'étant que de ſoixante degrés, ils ſont trop aigus & plus faciles à ſe briſer que ceux des autres figures; ainſi on ne trouveroit pas

la ſolidité dans cette forme de pavés. D'ailleurs, le triangle équilatéral étant ſuppoſé iſopérimetre avec le quarré & l'exagone, il renferme trop peu de ſurface reſpectivement à celle des deux autres figures. Par cette double raiſon, il paroîtroit que l'exagone devroit être choiſi en abandonnant le quarré, parce que l'angle de l'exagone étant de cent vingt degrés, eſt plus grand que celui du quarré, & que, à circuit égal, l'aire du quarré eſt moindre que la ſurface de l'exagone ; mais il y a d'autres conſidérations d'un grand poids qui militent en faveur du quarré (*r*).

Les figures dont nous parlons ne ſont pas de ſimples ſurfaces, ce ſont des ſolides qui ont une épaiſſeur notable. Alors, au lieu de quarré & de l'exagone, nous avons deux polyedres dont l'un ſera un exaëdre (ſa hauteur étant ſuppoſée égale au côté du plan générateur), & l'autre ſera un priſme exagonal. Or, il eſt évident que la longueur du temps & la dépenſe néceſſaires pour tailler des cubes ou exaëdres, ſont bien moins grandes que lorſqu'il s'agit de donner la forme à des priſmes exagonaux, car dans le cube il n'y a que huit angles ſolides, & dans le priſme exagonal il y en a douze. Il faudra donc un tiers de temps de plus pour tailler cette derniere figure, & conſéquemment une plus grande dépenſe. De plus, dans le priſme exagonal, il y a huit faces, deux exagones & ſix parallelogrammes rectangles. Je pourrois encore ajouter d'autres conditions ſi celles-là n'étoient pas ſuffiſantes. De ces principes, il ſuit donc que dans la pratique on doit donner la préférence au cube ou exaëdre, c'eſt-à-dire, au priſme quadrangulaire, ſur le priſme exagonal, lorſqu'on taille les pavés.

Si la matiere dont on ſe ſert n'eſt pas trop abondante, il arrive en quelques endroits qu'on donne à chaque pavé la figure de perallelipipederectangle, parce qu'il y a alors ordinairement moins à retrancher dans chaque morceau qu'on ſe propoſe de tailler, & l'économie eſt plus conſultée dans

(*r*) Les pavés de la voie Appienne, la premiere de toutes, étoient des quarreaux de 4 à 5 pieds de face, taillés à la regle & à l'équerre, polis & unis enſemble avec tant d'art, qu'à peine en voyoit-on les joints.

Le Marquis de Caraccioli, Vice-Roi de Sicile, dans une lettre à M. d'Alembert, & écrite de Palerme le 15 Octobre 1781, dit : " On a déja commencé à paver la ville toute en pierres quar-
» rées, le triple plus grande que celles de Paris, tandis qu'auparavant il n'y avoit que les deux
» principales rues qui le fuſſent, toutes les autres étoient en cailloux. Dorénavant elles ſeront
» toutes pavées en grand, proprement tenues ".

ce cas que la régularité des figures. Auſſi, la plûpart de celles-ci différent-elles en grandeur?

Puiſque les rues doivent en général être pavées avec des cailloux de quarts & de ſilex, matieres très-dures, ainſi que nous l'avons prouvé, & que cette grande dureté empêche abſolument qu'on ne puiſſe tailler les cailloux, il faut donc ſe réſoudre à voir le pavement des rues formé de figures irrégulières qu'on tâchera d'aſſembler le mieux qu'on pourra. Il eſt à la vérité poſſible de tailler les cailloux, mais les dépenſes ſeroient exorbitantes, & l'avantage qu'on en retireroit ne ſeroit point, il s'en faudroit de beaucoup, proportionnel au prix qu'il en auroit coûté; c'eſt pourquoi il faut entiérement abandonner l'idée de donner aux cailloux une forme régulière.

Les Romains qui ne chercherent jamais l'économie dans leurs ouvrages publics, employerent pour paver leurs principales rues & leurs voies les plus belles, des cailloux que « par une magnificence & dépenſe in-„ croyable, dit Bergier, on tiroit par grands quartiers du ventre des ro-„ chers les plus durs, leſquels on tailloit par après, non à l'aventure à „ coups de marteaux, mais au ciſeau, à la règle & à l'eſquierre, pour les „ joindre en la ſurface des chemins, comme pierres de tailles en maſſon-„ nerie. De tels quarreaux ont été pavés quelques grands chemins, tant „ en Italie que par les Provinces „. C'eſt ſur pluſieurs autorités qu'eſt appuyée cette aſſertion. Procope parlant de la rue & de la voie Appienne qui étoit pavée de pierres taillées d'une forme réguliere, dit: *Siquidem Appius ex aliâ & longinquâ tunc ut reor regione exciſos lapides, & hos quidem ſiliceos, ac ſuopte ingenio duriſſimos, in hanc viam vehendos curavit: quos planos deindè ac læves redditos & quadratos inciſione factos junxit & in ordine locavit* (s). Livius faiſant mention d'un chemin qui conduiſoit au Temple de Mars, s'exprime ainſi: *Semitamque ſaxo quadrato ad Martis ædem Capena porta ſtraverunt.* Le docte Lipſe nous apprend que les quarreaux employés par les Romains à paver étoient de trois, quatre & cinq pieds de face en quarré. *Conſpiciuntur hodiè tales id eſt plani, quadratique diverſa magnitudine: trium, quatuor, quinque etiam pedum quaqua verſus* (t). Voilà

(s) *Procop. lib. 1. de Bello Gothico.*

(t) *Lipſ. lib. 3. De Magnit. Rom. cap. 10.*

Voilà ce qu'ont fait les Romains, mais en cela il faut avouer que leur exemple eſt plus admirable qu'imitable: *Sunt miranda magis hodiè quàm imitanda* (*u*). Cependant les rues communes dans Rome même étoient pavées de cailloux ordinaires non taillés mais briſés, & il n'y avoit que les grandes & principales rues où la magnificence romaine étoit déployée dans toute ſon étendue.

Puiſque nous avons une matiere excellente, celle des cailloux quartzeux ou ſiliceux, qu'on ne peut tailler à cauſe des dépenſes incroyables qu'il en coûteroit pour cet objet, il eſt donc néceſſaire d'employer ces cailloux avec la forme que la nature ou plutôt le roulement leur a donnée. Mais dans la plus grande abondance de cette matiere, on doit bien ſe garder d'admettre tous les cailloux qui ſe préſenteront au hazard; on doit au contraire choiſir avec ſoin, ceux qui auront la figure la plus convenable à un bon pavé.

D'abord on doit préférer les cailloux les plus grands & rejetter abſolument ceux qui n'auroient pas cinq pouces de hauteur; les pavés de cinq à ſix pouces de queue ou plus ſont les meilleurs. Lorſqu'on les choiſira dans les endroits d'où on les tire, on aura toujours ſoin d'en faire deux tas; dans l'un ſeront les grands, & dans l'autre les petits. On les tranſportera enſuite ſans les mêler, cela donnera plus de facilité à ſuivre la meilleure manière de paver que nous indiquerons en ſon lieu. Le choix ſera fait avec plus de facilité ſur le rivage, & dans l'endroit primitif, que dans la place ou la rue, où on perdroit un temps précieux à faire cette opération, ce qui d'ailleurs retarderoit beaucoup l'ouvrage.

Tous les cailloux dont la figure totale ſeroit trop irrégulière doivent être également répudiés. Suppoſons qu'un caillou qui auroit ſix ou ſept pouces de queue ou de hauteur, eût mille inégalités conſidérables ſur ſa ſurface, alors, malgré ſa grandeur, il faudroit le rejetter, parce qu'il ne ſe marieroit pas avec les autres cailloux, qu'il y auroit entre lui & ceux qui l'environneroient de grand vuides, leſquels ſont les plus grands obſtacles à la ſolidité d'un pavement.

Afin que le pavé ſoit durable, il eſt néceſſaire que le contact des ſurfaces latérales de divers cailloux ſoit le plus grand poſſible, comme nous le

(*u*) *Lipſ. loco ſupra citato.*

prouverons bientôt: *vis unita fit fortior*, & pour cet effet, il faut que les ſurfaces latérales ſoient les moins irrégulières qu'on pourra les choiſir. Une autre attention qu'on doit avoir dans le choix des cailloux, c'eſt de prendre ceux dont la figure approche de celle d'un coin, qui ayent une tête plus large que l'extrêmité oppoſée, ſans que la différence ſoit trop conſidérable, de telle ſorte que la diminution ne ſoit pas beaucoup ſenſible. Il ſemble que la nature nous ait indiqué cette figure, car les cailloux en forme de coin ſont les plus communs. L'ordre methodique exige que nous différions de donner la raiſon de ce précepte qui ſe trouvera dans le Chapitre ſuivant.

Il eſt inutile d'avertir qu'on ne doit point admettre les cailloux ſur la ſurface deſquels on apperçoit des veines d'une matiere & d'une couleur différente de celle du fond. L'expérience prouve que ces cailloux ne ſont pas de longue durée, mais ſe fendent bientôt, ſur-tout en hiver, ce qui occaſionne un dérangement qui ſe communique aſſez rapidement à la ronde, & produit une dégradation conſidérable dans le pavé.

Un caillou naturellement de forme longue, à large tête (x) & à queue pointue, ſans irrégularités latérales trop ſenſibles, ſans veines, & dont les points de contact ſeront les plus multipliés qu'il ſera poſſible, eſt certainement celui dont la figure eſt la plus ſimple, la plus ſolide, la plus commode & la moins coûteuſe pour paver les rues, les quais & les places des Villes, ſur-tout quand la meilleure matiere & la plus dure ſe trouve jointe avec la forme la meilleure, comme cela paroîtra encore mieux par ce qui nous reſte à établir. Ces cailloux de choix ſeront employés ſur-tout dans les rues les plus fréquentées, parce qu'étant plus expoſées à être dégradées, il eſt néceſſaire de les affermir davantage contre les cauſes journalieres de deſtruction. Quant aux rues moins fréquentées, on pourra être moins difficile dans le choix, ſur-tout ſi les pavés doués des conditions requiſes ne ſont pas aſſez communs.

(x) Mais d'une ſuperficie moyenne, afin que les interſtices ne ſoient pas trop grands, ce qui rendroit moins facile le roulage des voitures, dont les roues d'ailleurs auroient plus de priſe pour ébranler les pavés.

CHAPITRE IV.

De l'arrangement des pavés entr'eux.

IL ne serviroit de rien d'avoir des pavés de la meilleure matiere & de la meilleure forme, sur une base de la plus grande solidité, si l'arrangement respectif des pavés entr'eux & relativement à l'aire qu'on doit couvrir n'étoit bon. C'est bien le cas d'appliquer ici cet axiome si commun, *bonum ex integrâ causâ, malum ex quocumque defectu.* Aussi, c'est à un excellent assemblage des pavés que les Romains portoient principalement leur attention, & c'est aussi à cette qualité que leurs voies ont dû cette solidité qui a étonné les siecles suivans. Procope, dans le premier livre de *Bello Gothico*, au rapport de Bergier, dit en parlant de la rue & de la voie Appienne, " Qu'en cela elle étoit admirable, que les grands quarreaux dont elle „ étoit pavée (qui sont de nature de caillou le plus dur qu'Appius avoit „ pu trouver) ont été charroyés & ammenés sur les lieux, de quelque „ carrière fort éloignée de là, & qu'il les fit esquarrir, polir & applanir „ à coups de ciseaux, puis joindre ensemble si justement, sans y entremê„ ler ni métail, ni autre matiere, qu'à peine en voit-on les jointures: & „ qu'à les contempler, on jugeroit qu'ils n'ont pas été là couchés & agen„ cés de main d'homme, mais que c'est de nature qu'ils sont ainsi ar„ rangés & venus au monde. Et quoique depuis tant de siècles ces quar„ reaux ayent été continuellement frayés par le charroi, ils n'avoient toute„ fois jusqu'à son temps (c'est-à-dire, plus de 850 ans après) en rien été „ déjoints ni ébranlés de leur premiere assiette, n'étoient aucunement rom„ pus, & n'avoient rien perdu de leur polissure (y). „ Dans Lipse on lit ces paroles remarquables : *Cætera de juncturâ & firmitate, utque unum corpus appareant* (z).

On peut arranger les pavés entr'eux de trois façons, de manière que

(y) *Bergier*, pag. 210 & 131.
(z) *Lib.* 3. *De magn. Rom.* cap. 10.

chaque revers au côté de la rue depuis les maiſons juſqu'au ruiſſeau, forme un plan horiſontal, ou un plan incliné, ou enfin une eſpèce de courbe convexe. De ces trois méthodes, la premiere eſt ſans contredit la plus mauvaiſe. Elle eſt d'abord la moins durable, car dans peu on voit le pavé affaiſſé dans le milieu de chaque revers, & conſéquemment bientôt dégradé. De plus, les eaux de pluie deviennent ſtagnantes dans toute l'étendue d'une rue, l'écoulement ne pouvant ſe faire; & les rues ſont dans ce cas toujours pleines de boue. Ainſi cet arrangement, ſelon un plan horiſontal, étant auſſi oppoſé à la ſolidité du pavement qu'à la propreté des rues, doit être abſolument proſcrit. Pluſieurs perſonnes ont obſervé avec raiſon que le peu de pente des rues de quelques Villes étoit la cauſe qu'en hiver il y avoit beaucoup de boue.

Dans la méthode du plan incliné, le dernier de ces inconvéniens n'a pas lieu, l'écoulement des eaux ſe fait très-bien; mais le premier ſubſiſte toujours, le pavé s'affaiſſe en cédant à la preſſion journaliere que le poids des voitures & des charrettes exerce contre les cailloux. Cette dégradation eſt d'autant plus inévitable, que la cauſe comprimante attaque en particulier chaque caillou, & que l'effort de la puiſſance, au moins l'effort répété, étant de beaucoup ſupérieur à la réſiſtance de l'obſtacle, en devient bientôt victorieux. Chaque pavé n'a de force que par ſa liaiſon avec ceux qui l'environnent; ſi on eſſaie, à l'aide d'une grande puiſſance méchanique, d'en comprimer pluſieurs à la fois, on ne réuſſira pas, tandis qu'avec la même force on en viendroit à bout ſi on exerçoit la preſſion ſur un, deux ou trois cailloux; c'eſt bien le cas du *vis unita fit fortior*. J'aurois bien des aſſertions géométriques à établir ſur le plan incliné des rues, mais cet objet ne me paroît être ici qu'un acceſſoire que j'omets à deſſein.

Lorſqu'on donne au pavé de chaque revers de rue la figure d'une courbe ou d'une eſpèce (*a*) de voûte, on a le meilleur arrangement poſſible, & conſéquemment le plus ſolide; il faut donc préférer cette conſtruction à toute autre. Dans une voûte toutes les parties ſe ſoutiennent mutuellement,

(*a*) Nous diſons une eſpece de voûte, car elle doit tenir un milieu entre le plan incliné dont nous avons parlé, & une voûte reguliere, afin que l'eau s'écoule facilement des maiſons aux rigoles qui ſont dans le milieu; cette obſervation eſt eſſentielle.

aucune piece n'eſt iſolée, ni indépendante des autres, elles ont entr'elles le plus grand rapport poſſible. Exercer une preſſion ſur une partie de la voûte, c'eſt l'exercer ſur toutes; une portion ne peut céder que les autres ne cèdent, & ſi l'une réſiſte efficacement, toutes les autres oppoſeront un effort également victorieux. Ces principes ſont de la derniere certitude, & même ils ont l'avantage d'être admis de tout le monde, de ceux qui ſont inſtruits, comme de ceux qui le ſont moins.

Cette vérité établie, il eſt donc indiſpenſable de donner une certaine courbure à chaque revers du pavé dans la direction des maiſons à la rigole. Tous les pavés de chaque ligne parallele à cette direction, formeront autant d'eſpèces de voûtes ou cintres; chaque pavé ſera une véritable voûte; & comme toutes ces lignes cintrées ſeront unies entr'elles, ainſi que nous le dirons enſuite, toutes ces eſpèces de voûtes partielles n'en feront qu'une totale. La figure que nous avons choiſie dans les pavés en fait autant de vouſſoirs; car on peut ſe rappeller que nous avons préféré les pavés ou cailloux d'une certaine longueur, dont la ſurface latérale fût la moins irrégulière, & avec une tète plus large que la queue, en un mot, des pavés en forme de coin (figure dont nous avons différé de donner la raiſon dans le Chapitre précédent, & qui ſe préſente ici bien naturellement. Dans ce cas, ils formeront comme d'eux-mêmes la voûte, & plus ils ſeront ſerrés entr'eux, plus l'arrangement ſera durable.

Le pavement en voûte étant bien conſtruit, ſuivant la méthode que nous établirons dans le Chapitre ſuivant, l'effort des puiſſances comprimantes, bien-loin de détruire le pavé, ne fera que le rendre plus ſolide, en produiſant une jonction plus parfaite entre les parties diverſes. Et voilà l'effet des bonnes méthodes, les cauſes qui détruiſent les ouvrages mal conſtruits, ne ſervent qu'à raffermir & à rendre plus durables ceux qui l'ont été ſur de bons principes. Le mouvement des voitures & le poids des charrettes chargées contribueront à ſerrer davantage tous les vouſſoirs ou tous les pavés entr'eux. Ils produiront un effet ſemblable à celui de la *demoiſelle* qui enfonce les pavés; ils acheveront & perfectionneront ſon ouvrage. Si par le laps du temps cet ouvrage ſe détruit enfin, en s'affaiſſant dans le milieu où le bombement étoit plus grand, parce que tout eſt périſſable, il en réſultera uniquement que le pavé conſtruit ſelon notre nouvelle méthode, après pluſieurs années, ſera dans le même état où ſe trouve le pavé neuf conſtruit ſelon les principes, ou plutôt ſelon la routine vulgaire, & que ſa ſolidité & ſa dureté ſeront beaucoup plus grandes.

Afin que cette voûte pavée ait plus de fermeté, il faut que les deux extrémités ſoient ſolidement appuyées, les deux pieds droits doivent être bien placés, parce que c'eſt ſur eux qu'en dernier effort la preſſion s'exercera. Or, rien de plus ſimple & de plus facile que de remplir cette condition. Pour cet effet, il ſuffit qu'on ait ſoin de placer les cailloux les plus longs du côté de la rigole (*b*). Alors, comme la rangée circulaire des pavés ſera appuyée par l'autre extrémité de l'arc contre les murs des maiſons, la voûte entiere des pavés ſera bien ſoutenue dans ſes deux extrémités. On conviendra ſans peine que du côté des maiſons tout le revers du pavé ſera parfaitement appuyé; & pour peu qu'on y réfléchiſſe, il ne le ſera pas moins du côté de la rigole, parce que tout le revers de la droite arcboutera le revers de la gauche, qui étant également appuyé ſur les murs de face des maiſons, ſera un appui ſuffiſant & réciproquement. Les deux revers de chaque rue feront donc l'effet de deux voûtes, en eſpèces de plans inclinés, qui s'appuient l'un & l'autre par leurs extrêmités. L'effort de preſſion qui ſera fait ſur la courbure de chacune des deux, contribuera à ſerrer encore mieux leurs parties les unes contre les autres, & à les affermir davantage: *vis unita fit fortior.*

Il ne faut pas croire que dans toute l'étendue d'une rue, il ne doive y avoir que deux figures de voûtes, l'une formée par le revers de la droite, & l'autre par celui de la gauche. Quand même cette ſuppoſition auroit lieu, la ſolidité ſeroit toujours plus grande dans notre méthode que dans toute autre différente. Mais nous croyons devoir preſcrire d'établir une ſuite de divers bombemens en plans inclinés & peu ſenſibles ſur la longueur de chaque revers pour des raiſons très-fortes. Comme les deux problémes qui font le ſujet de la queſtion propoſée ont entr'eux le plus grand rapport, la ſolution de l'un doit avoir avec l'autre une grande connexité, & c'eſt par cette raiſon que je ſuis obligé ici de dire par anticipation deux mots qui ont rapport à la propreté des rues. Dans un inſtant on verra que j'y étois forcé; d'ailleurs, cela ſervira à me faire mieux entendre.

(*b*) Il eſt à propos de mettre dans la chaîne de cailloux, qui ſera le long de la rigole, les cailloux, la tête en bas, afin de remplir le vuide que formeroit la derniere rangée, & d'aſſurer encore plus la ſolidité du pavement: on peut encore ſe ſervir de cette précaution ſoit dans la chaine qui touche les maiſons, ſoit quelquefois alternativement dans les chaines intermédiaires.

Dans les allées de plusieurs maisons, il y a un ruisseau qui sert d'égout commun, & qui se décharge dans la rue. Si on n'a pas soin de former une petite rigole peu sensible dans la partie du revers du pavé qui répond à l'issue du ruisseau de l'allée, les ordures qui s'en écoulent journellement saliront perpétuellement la rue dans toute sa longueur: cet inconvénient sera évité si on forme des rigoles peu sensibles qui servent à conduire les eaux qui s'écoulent du ruisseau de l'allée jusques dans la grande rigole qui est au milieu de la rue. Cette méthode absolument nécessaire pour la propreté des rues, est suivie dans beaucoup de villes.

Cette supposition faite, il est clair que nous aurons encore un autre bombement, une autre courbure dans un sens perpendiculaire au premier; & que comme il en sera ainsi, de distance en distance dans toute l'étendue de la rue, par-tout où le besoin le demandera, on aura dans chaque revers de rue une suite de voûtes, qui toutes s'arcbouteront soit entr'elles, soit avec celles de l'autre revers de la rue qui en sera également composé. La solidité en sera plus grande, parce que, si, dans un même espace d'une certaine étendue, il y a un système combiné de différentes voûtes ou courbures, la résistance aux pressions sera plus grande. Les puissances comprimantes ne peuvent être victorieuses, parce que l'effort qu'oppose une courbe convexe est soutenu par toutes les autres courbes qui la contrebutent, & que l'une ne peut céder à la pression qu'autant que sa voisine céderoit. On en doit dire autant de celle-ci rélativement à une troisieme, & ainsi de suite. C'est alors qu'on voit visiblement que *vis unita fit fortior*. L'arrangement que j'ai proposé est donc le plus solide. Il est simple, parce qu'il ne dépend que de l'assemblage des pavés déja choisis; il est peu dispendieux, car dans l'arrangement il n'en coûte pas plus de les placer d'une façon ou d'une autre. Et quand il en coûteroit plus, la solidité étonnante de cette méthode dédommageroit avec usure du petit excès de dépense.

Il ne faut pas croire que les courbures dont j'ai parlé soient considérables, elles peuvent être sensibles sans être trop grandes. Alors elles ne fatigueront ni les hommes ni les chevaux; comme l'expérience le prouve dans les pays où machinalement le pavé a été un peu bombé; on s'y accoutume à marcher sur ces sortes de plans, & on ne s'apperçoit aucunement de la courbure. D'ailleurs, d'un pas à l'autre la courbure est insensible dans la demi largeur de la rue, & selon la longueur elle est nulle, parce qu'on dirige ses pas selon une ligne droite.

On peut ſe diſpenſer d'avertir qu'en préparant la baſe du pavement, il faut néceſſairement donner au lit de chaque revers de rue la forme dont nous venons de parler. C'eſt à deſſein que je n'en ai point parlé dans le chapitre ſecond, pour réſerver ici cette obſervation. La baſe d'une rue formant donc cette double ſuite de voûtes, le pavé qu'on y placera deſſus l'aura néceſſairement, & de plus l'arrangement qu'on lui donnera ſera bien plus ſolide, parce que *vis unita fit fortior*.

J'ai cru qu'il étoit inutile de m'arrêter ici à des diſcuſſions géométriques ſur la nature de la courbe, propre aux pavemens, parce que cette figure doit être exécutée par des ouvriers qui n'entendroient abſolument rien à décrire une courbe tranſcendante; en agir autrement, ce ſeroit vouloir faire parade de géométrie. Dans la pratique, l'arc que les ouvriers font ſouvent former au revers de chaque rue eſt ſuffiſant; cette courbure eſt très-ſenſible & facile à conſtruire. Dans ce genre, il n'y a pas de meilleur compas qu'un œil exercé. Le jardinier, tous les jours, prépare des planches dans les carreaux de ſon jardin, qui ont un bombement bien marqué & une courbure qui plaît à la vue. Les paveurs n'ont pas un beſoin plus grand qu'eux de regle & de compas, pour tracer une figure courbe, mais dont la convexité ne ſoit pas beaucoup ſenſible, comme celle qu'ils ont coutume de donner, mais qu'on a trop négligé depuis quelque temps dans différentes villes, ſur-tout à Paris, où après de grandes pluies on ne s'en apperçoit que trop. Des recherches particulieres m'ont fait connoître que la courbe la plus propre à chaque revers de rue approche beaucoup de celle que, par une pratique ordinaire, les paveurs donnent aux rues; courbe dont les trois conditions eſſentielles ſont que toutes les parties ſe ſoutiennent mutuellement, qu'elles aient toutes une pente ſuffiſante vers le ruiſſeau du milieu, & enfin qu'elle ne fatigue pas trop les hommes qui marchent & les animaux deſtinés à charrier des fardeaux.



CHAPITRE

CHAPITRE V.

Tableau de la meilleure maniere de paver.

LA premiere chofe à laquelle on doit porter fon attention, c'eft de préparer le fol d'une rue qu'on doit paver. Pour cet effet, il faut mettre le fol à un feul niveau de pente, fi le local le permet. D'abord il faut une pente du haut de la rue en bas, afin que les eaux s'écoulent par la rigole du milieu. Elle ne doit pas être trop fenfible pour ne pas fatiguer les hommes & les animaux. Ce font les circonftances locales qui doivent déterminer à faire la pente plus ou moins grande, cela dépend des rues voifines dont les eaux fe rendent ou ne fe rendent pas dans la rigole de la rue dont nous parlons; & cela dépend encore de la pofition, ou de l'éloignement des cloaques ou égouts de différentes rues. C'eft à l'Ingénieur de la ville, ou à l'Infpecteur de la voirie à déterminer cet objet aux entrepreneurs ou aux paveurs, comme cela fe fait dans la plupart des grandes villes. Si plufieurs niveaux de pente font néceffaires à caufe du local irrégulier & montueux, on aura foin d'éviter toute différence trop fenfible d'une partie de la rue à l'autre.

Outre cette pente de haut en bas de la rue, il faut encore en ménager une autre à chaque revers depuis la face des maifons jufqu'à la rigole du milieu. Il y a des endroits où cette pente eft d'un pouce (*c*) par pié dans les rues d'une certaine largeur. Lorfque les rues font moins larges, on peut en donner moins. On obferve aujourd'hui qu'à Paris il y a trop peu de pente, & qu'après une pluie un peu forte, beaucoup de rues, dont je fupprime ici le nom, font couvertes d'eau qui ne peut s'écouler, & alors on ne peut paffer qu'en voiture ou par-deffus des planches.

Les pentes déterminées, on fera les déblais ou les remblais néceffaires, felon qu'il fera à propos de baiffer ou d'élever le pavé. Enfuite on affer-

(*c*) Quelques-uns trouvent cette pente trop grande, à caufe des temps de gelée & de verglas; on peut donc la diminuer.

mira le ſol avec le battoir, ou la hie, ainſi qu'on l'a preſcrit dans le chapitre premier. Cette opération faite, on mettra un couchis du gros gravier de deux pouces qu'on incorporera avec la terre battue, par le moyen de fréquentes percuſſions du battoir. Après on mettra un ſecond couchis de petit gravier de deux pouces environ de hauteur, qu'on preſſera encore avec le même inſtrument, mais moins que le gros gravier. On ne manquera pas de donner à ce ſol, ainſi préparé, lequel eſt la vraie baſe du pavement, une courbure en pente depuis les maiſons juſqu'à l'endroit où ſera la rigole du milieu, & une autre courbure dans un ſens perpendiculaire, devant toutes les allées des maiſons où il y aura des rigoles domeſtiques, par leſquelles l'eau eſt verſée dans la rue, & de-là dans la rigole publique du milieu de la rue, comme nous l'avons recommandé. Par-deſſus ce fondement inébranlable, on mettra une forme de ſable qui ſera au moins de trois pouces.

On tendra enſuite des cordeaux à l'ordinaire, un ſur-tout le long de la rigole du milieu; c'eſt-là qu'on rangera deux chaînes longitudinales de cailloux de ſix à ſept pouces de hauteur, & les plus larges de ſurface qu'on aura pu trouver. Après cet arrangement, on formera de diſtance à autre dans toute l'étendue de chaque revers de rue, des chaînes tranſverſales de cailloux qui ſeront auſſi choiſis parmi les plus longs. Ces chaînes tranſverſales ſeront conſéquemment perpendiculaires aux deux chaînes jumelles longitudinales, c'eſt-à-dire, placées le long du ruiſſeau du milieu de la rue. Ces chaînes tranſverſales ſont deſtinées à empêcher que les pavés renfermés dans l'encadrement de deux chaînes, étant ſuppoſés dérangés, ne communiquent au loin la dégradation. Plus on multipliera les chaînes tranſverſales, plus le pavement ſera ſolide.

Lorſqu'on placera les cailloux, on aura ſoin de les enfoncer par la queue ou par le côté pointu dans la forme de ſable, & de frapper deſſus la tête, pour qu'il entre ſuffiſamment dans les formes inférieures. On commencera à placer les pavés par le bas de la rue en allant toujours vers le bout le plus élevé. Chaque rangée de caillou ſera placée parallelement aux chaînes tranſverſales; & on apportera la plus grande attention, 1°. A ce que les ſurfaces latérales des cailloux ſe touchent dans le plus grand nombre de points poſſibles, relativement à leur ſuperficie. Quand le contact eſt plus grand, le frottement lui eſt proportionnel; & dans ce cas, la réſiſtance étant augmentée, l'effort des puiſſances comprimantes eſt moindre. Voyez ce qu'ont

écrit ſur le frottement Amontons, Deſaguliers, Sgraveſande, &c. 2°. A ce que tous les cailloux ſoient très-ſerrés entr'eux dans tous les ſens; 3°. A ce qu'ils forment une eſpèce d'arc, de courbure ou de voûte, conforme en tout point à celle de la baſe; 4°. & à ce que les joints de deux cailloux d'une rangée, ne répondent pas aux joints des rangées voiſines; mais que le milieu du caillou tombe ſur la ligne de jonction de deux cailloux de rangée ſupérieure, & ainſi de ſuite alternativement, comme on le pratique dans les murs conſtruits avec des pierres de taille. Alors on obſerve le *vis unita fit fortior.*

Ces opérations faites, on couvrira d'abord d'un pouce & demi de ſable tout le pavé dont l'arrangement aura été achevé. Si les interſtices ſont grands, on emploiera premierement du gravier, & enſuite du ſable; après cela il faudra enfoncer les cailloux avec la hie ou *demoiſelle*, & ils ſeront battus juſqu'au renvoi de la hie. Pour perfectionner l'ouvrage, il eſt néceſſaire de verſer de l'eau ſur le pavé; & comme l'eau, en s'écoulant à travers les interſtices des cailloux, aura entraîné du ſable dans les joints inférieurs, on remettra encore du ſable, & on eſſayera de battre encore le pavé avec la *demoiſelle.* Perſonne n'avoit encore penſé à faire verſer de l'eau ſur la couche de ſable répandue ſur le pavé, mais cette opération paroît néceſſaire, parce que les premieres pluies qui ſurviendroient entraîneroient le ſable, occaſionneroient des vides qui ne ſeroient pas réparés, & qui contribueroient bientôt à la dégradation du pavé.

Pour donner le dernier degré de perfection à cette méthode, il ſeroit à propos que tous les propriétaires des maiſons fiſſent placer devant leurs édifices reſpectifs des dalles, des *cadettes*, ou des eſpèces de banquettes de pierres de taille d'une largeur égale & d'une épaiſſeur ſuffiſante. Non ſeulement l'embelliſſement des rues en réſulteroit, mais encore la ſolidité du pavement, puiſque les courbures des pavés ſeroient appuyées d'un côté contre ces pierres. Il y auroit encore en cela une économie bien grande, parce qu'on ne ſeroit pas obligé de paver cette partie, objet de diminution conſidérable; car, à ne donner qu'un pied de largeur à ces *dalles* & 30 toiſes par exemple, à la longueur moyenne des rues, nous aurions à retrancher du pavement de la Ville 2 p. $\times$ 30 t. $\times$ n, c'eſt-à-dire, par le nombre des rues de la Ville, ce qui nous donneroit un produit très-conſidérable de diminution ou d'économie. Cet article d'économie pourroit ſervir au petit excès de dépenſe qu'exige une bonne méthode de paver.

La méthode que j'ai propofée paroîtra indubitablement la meilleure des méthodes poffibles, c'eft-à-dire, la maniere la plus fimple, la plus folide, la plus commode & la moins coûteufe de paver les rues, les quais & les places d'une Ville, parce que, dans cette méthode, tout eft lié, tout eft uni, tout eft réciproquement en rapport, foit du côté de la matiere la plus folide & la moins coûteufe, foit du côté de la bafe la meilleure, foit qu'on confidère la figure particulière des pavés qui eft la plus fimple & la plus folide, foit qu'on regarde l'affemblage réciproque des parties, & l'arrangement total qui eft de tous le plus parfait, relativement au but qu'on fe propofe de remplir.

Je veux, pour un moment, que cette méthode fut un peu plus difpendieufe que la méthode vitieufe fuivie jufqu'à préfent; comme le pavement en feroit beaucoup plus durable, il en feroit certainement moins difpendieux. Car fi, je le fuppofe, il en coûte pour faire une bonne conftruction de pavé un tiers de plus, & que ce pavé dure une fois davantage, il eft fûr qu'on y gagne, que l'économie s'y trouve & que la méthode eft moins coûteufe que la routine ancienne. En un mot, fuivre notre méthode, c'eft allier la folidité avec l'économie. Les Villes peuvent encore obliger les propriétaires des maifons à faire paver la partie du revers correfpondante à leur édifice, jufqu'au milieu du ruiffeau. Cela fe fait en plufieurs Villes, conformément à diverfes Ordonnances de nos Rois. Il paroît naturel que la claffe la plus riche des Citoyens, celle des propriétaires des maifons, fourniffe à cette dépenfe, puifque les profits des louages font confidérables; & alors le pauvre peuple, toujours fi opprimé, parce qu'il n'eft qu'utile, feroit déchargé des impofitions qu'il paye pour cet objet. Je défirerois que cette loi économique (car c'en eft une, qu'on ne s'y trompe pas) eût lieu dans toute l'étendue du royaume, malgré tous les intérêts particuliers. Loin d'ici ces Egoïftes trop nombreux, qui ne calculent le bien public que par l'intérêt qui leur en revient. Cette loi étoit établie à Rome & dans toutes les grandes Villes de l'Empire: *Conftruat autem vias publicas, unufquifque fecundùm propriam domum* (*d*).

Afin que le pavé foit plus durable, on doit choifir la belle faifon pour le conftruire; c'eft au défaut de cette attention qu'on doit attribuer le peu

---

(*d*) *L. ædiles D. de viâ publ. & itin. pub. reficiendo.*

de consistance de tous les pavemens, sur-tout lorsqu'ils sont faits selon l'ancienne maniere: on en sent bientôt la raison, & il est inutile d'insister ici sur ce sujet. Une autre considération très-utile est celle de donner aux Ouvriers un salaire suffisant; c'est une justice. En général les Ouvriers ne sont pas assez payés, & pour gagner leur vie ils sont obligés de paver une plus grande étendue par jour, ce qui ne peut avoir lieu sans faire du mauvais ouvrage, c'est-à-dire très-peu durable. On croit gagner quand on délivre la toise du pavé à bas prix, & je dis qu'on perd réellement, parce qu'il faut refaire très-souvent l'ouvrage.

Un moyen sûr de connoître le juste prix qu'on doit donner aux Entrepreneurs, afin que les Villes ne soient point trompées, est celui-ci. Il faut qu'un Ingénieur ou Inspecteur des Travaux de la Ville, soit présent au travail d'une journée, fait selon une bonne méthode. Il connoîtra alors sûrement combien un certain nombre d'Ouvriers fera par jour de toises quarrées de pavés; il saura d'ailleurs à combien reviennent les matériaux tout transportés; & conséquemment on apprendra la juste valeur d'une toise quarrée. On répétera cette épreuve plusieurs fois & en divers quartiers, & on aura ensuite une valeur moyenne qui sera la valeur cherchée.

Je finis cet article, en faisant observer que notre méthode de paver est la meilleure de toutes. Un pavé est durable & excellent, lorsque les cailloux qui le composent ne peuvent subir aucun dérangement en aucun sens, & tel est l'avantage de notre maniere (*e*). D'abord les cailloux ne peuvent éprouver aucun déplacement ni à droite ni à gauche, ni en avant ni en arrière, parce que chaque caillou étant presse par les cailloux qui l'environnent de tous côtés, lesquels sont eux-mêmes retenus en situation par d'autres, il n'est pas possible qu'ils s'abaissent au-dessous du sol, à cause de la solidité de la base; il l'est encore moins qu'ils s'elèvent à cause des pressions fréquentes qu'ils essuyeront. D'ailleurs, les pavés ne s'élèvent jamais que par l'effet de la gelée, & nous n'avons pas ici cet effet à craindre. Dans notre méthode nous formons une base avec du gravier, nous y pla-

(*e*) On ne sauroit trop recommander qu'on observe par-tout les Ordonnances rendues en plusieurs endroits, pour supprimer l'usage gothique des tuyaux de volée qui jettent l'eau des toits, afin de leur substituer des tuyaux de descente qui conduisent les eaux de pluie jusqu'au bas des maisons. Dans ce dernier cas, les pavés ne seront point déchaussés ni dégradés, & le public ne sera point mouillé par torrens d'eau.

çons par-deſſus trois pouces environ de ſable. Il eſt d'expérience que les eaux de pluie filtreront à travers le ſable & le gravier, & que ne ſe congelant pas au-deſſous du pavé, elles ne déplaceront pas les cailloux. Au contraire, dans la façon commune on ne met pas de ſable, ou du moins il n'y en a pas ſuffiſamment.

L'eau qui s'écoule par les joints des cailloux ſéjourne au-deſſous, ſurtout quand le terrein eſt glaiſeux. Lorſque le froid ſurvient, cette eau ſe gele, ſe dilate, & par ſon expanſion fait élever irréguliérement les cailloux, & les oblige d'autant plus de s'élever, qu'elle pouſſe par l'intrados, c'eſt-à-dire, par en bas, les cailloux dont la figure approche de celle des vouſſoirs ou de celle d'un double coin, ainſi que nous l'avons dit. C'eſt la ſeule direction ſelon laquelle les pavés bien rangés en arc puiſſent être attaqués.

On ne peut conteſter la légitimité de cette cauſe pour peu qu'on ſoit verſé dans les ſciences. Car on ſait depuis long-temps par obſervation que la terre, en ſe gelant, élève les ſeuils des portes. Boyle nous atteſte que de la glace qui s'étoit formée dans un tube de cuivre large de 3 pouces, avoit élevé un poids de 74 livres (*f*). Hugens a obſervé qu'un canon de fer rempli d'eau & fermé exactement, éclata avec bruit & ſe fendit (*g*). Les Académiciens de Florence remplirent d'eau une ſphère creuſe de cuivre, & l'expoſerent à la gelée qui enfin la fit rompre. L'épaiſſeur du métal étoit égale à $\frac{67}{100}$ de pouce & ſa fermeté fut trouvée = 22893 livres. Mais la force d'un pouce ſphérique de glace qui agit en toutes ſortes de ſens, eſt une fois plus grande; car cette force eſt à l'effort avec lequel la glace tend à diviſer le métal, comme le rayon conduit ſur la périphérie du cercle eſt à l'aire du cercle, ou comme 2 : 1. Or, la fermeté d'un morceau de cuivre d'un demi-pouce quarré d'épaiſſeur = 12750 donc $50^2 : 12750 :: 67^2 : 22893$; car les fermetés dans cette occaſion, ſont comme les quarrés des épaiſſeurs, dit Muſchenbroëck.

Si on vouloit paver quelques parties de places ou de quais avec des quarreaux de pierres tirées d'Anſe & de Tournus en Bourgogne, pour le fondement on fera un bon beton. On aura ſoin de tailler ces quarreaux,

---

(*f*) *Boyle*, *Hiſt. frigoris tit.* 10.
(*g*) *Duhamel. Hiſt. Acad. Reg. lib.* 1. §. c. 1.

de telle ſorte que le quarré de la ſurface inférieure ſoit plus petit que celui de la ſuperficie d'en haut, afin que ces pavés étant placés ſur une courbe convexe, ſe joignent exactement & ſe ſoutiennent mutuellement. Le défaut de cette attention eſt cauſe que les pavés ne ſont pas joints à la ſurface ſupérieure, où il y a un intervalle très-ſenſible tout autour. Lorſqu'ils auront la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée & renverſée, alors le contact des ſurfaces latérales ſera le plus grand poſſible, le frottement ſera en rapport au contact, ainſi que la réſiſtance, & le pavé en ſera plus ſolide.

Perſonne n'avoit encore porté la lumiere dans l'art ténébreux de paver. Une routine aveugle préſidoit à un art dont l'utilité eſt ſi grande qu'on peut dire avec raiſon qu'elle devient une vraie néceſſité. J'oſe croire y avoir préſenté le flambeau de la théorie pour éclairer la pratique, & celle que j'ai propopoſée me paroît avoir la quadruple qualité d'être la plus ſimple, la plus ſolide, la plus commode & la moins coûteuſe de toutes les pratiques poſſibles.

SECONDE PARTIE.

LA propreté des rues eſt un objet de la plus grande importance, & on peut dire avec vérité, que les rues ne ſont pavées que pour ſe procurer cet avantage qui a un rapport eſſentiel avec la ſanté des citoyens. On en pourra juger par les faits ſuivans. Juſqu'à l'an 1184 Paris ne fut point pavé, c'eſt une vérité auſſi certaine qu'étonnante. Voici ce qui donna lieu à cet heureux changement que nous devons à Philippe-Auguſte. Pendant la cinquieme année de ſon regne, quoiqu'il n'eût alors que vingt ans, ce Prince ſe promenant ſeul dans une ſalle de ſon palais, ſitué à Paris au bord de la Seine, contemploit d'une fenêtre le cours de la riviere. Dans ce temps-là même, des charrettes, qui paſſoient au-deſſous de cette fenêtre où étoit le Monarque, remuerent la boue, & en firent exhaler une odeur ſi puante, que le Roi, ne la pouvant ſupporter, fut obligé de ſe retirer: auſſi-tôt il réſolut de faire paver la capitale; & pour cet effet, il fit venir le Prévôt des Marchands & pluſieurs des plus notables Bourgeois de Paris,

& leur ordonna, d'autorité royale, de faire paver la ville d'un bout à l'autre, tant les rues que marchés & places publiques. Ainſi, ce jeune Prince exécuta ce que tous ſes prédéceſſeurs n'avoient pas oſé entreprendre. *Arduum opus*, dit Rigordus, Hiſtorien Français & contemporain, *ſed valdè neceſſarium: quod omnes prædeceſſores ſui ex nimiâ gravitate & operis impenſa aggredi non præſumpſerant.* De ſorte que c'eſt l'an 1184, que Philippe-Auguſte ordonna de paver & de nettoyer les rues de Paris, alors impraticables.

Le nettoyement des rues fut pratiqué pendant long-temps, mais enſuite, comme toutes les eſpèces de biens, on le négligea; néanmoins, 479 ans après l'époque dont nous avons parlé, on fut obligé de faire revivre la loi. Un Médecin, nommé Courtois, logé dans la rue des Marmouſets, avoit dans une ſalle, ſur la rue, de gros chenets à pommes de cuivre. Il avoit ſoin de les faire nettoyer tous les jours, & tous les matins il les trouvoit chargés de verd-de-gris, avant 1663 où le nettoyement des rues étoit négligé; mais dès que cette police fut rétablie, les taches ne reparurent plus. D'où il concluoit, que cette malignité devoit faire bien plus d'impreſſion ſur les viſceres, & que c'étoit la cauſe de bien des maladies (*h*).

Un ancien auteur dit: „ On raconte que la ville de Smyrne en Aſie, „ & celle de Sienne en Italie, ſont bien comparties en rues, belles, droi„ tes & accompagnées de très-beaux édifices, mais qui offenſoient gran„ dement les étrangers non accoutumés aux mauvaiſes odeurs des immon„ dices que l'on jettoit par chaque nuit ſur le pavé, d'autant qu'il n'y avoit „ aucunes cloaques pour en faire la décharge" (*i*). Il ſeroit difficile de ſe perſuader que ce qui produit une impreſſion ſi déſagréable ſur les étrangers qui n'y ſont pas accoutumés, n'en fit aucune ſur le tempérament des habitans. Bien plus, on a remarqué que la mal-propreté des rues qui, ſans contredit, vicie l'air, a ſouvent occaſionné des maladies épidémiques. Preſque toujours on a réuſſi à les détruire, en les attaquant dans la cauſe du mal. Plus ſouvent on a vu regner dans les villages des épidémies qui ont été entiérement anéanties, en comblant certains égouts où l'on mettoit le

(*h*) *Droit public de la France.*
(*i*) *Gr. chem. de l'Empire*, pag. 230.

le fumier pour le faire pourrir. Le nettoyement des rues doit donc être rangé parmi les objets de premiere néceffité, puifque la fanté en eft un, & fous ce rapport il mérite toute l'attention des Gouvernemens & des Académies, à qui, fans doute, ce fujet ne peut être indifférent. Un préjugé vulgaire fait regarder à des efprits fuperficiels ces fortes de difcuffions comme des objets de peu de conféquence, & fur-tout peu fcientifiques. Si elles font utiles, ah! que l'on eft bien dédommagé de fes peines! *Nifi utile eft quod facimus ftulta eft gloria.* Mais j'ofe croire que la maniere dont j'ai traité ce fujet, les rapports que j'ai apperçus entre lui & diverfes parties des Sciences phyfiques, mathématiques & naturelles, ainfi qu'avec la falubrité de l'air, & conféquemment avec la fanté de l'homme; j'ofe croire que cette façon nouvelle d'envifager ce fujet lui aura donné un ton d'intérêt, de nobleffe & d'élévation même aux yeux les plus prévenus contre les recherches utiles, lorfqu'elles ne fe préfentent pas avec l'appareil impofant des hautes fciences.

Les Romains, car je les citerai encore, & toujours avec le regret de ne pas les citer davantage; les Romains, afin de procurer & d'entretenir la propreté des rues, ont employé des moyens qu'aucun peuple de la terre, quelque puiffant qu'il fût, n'a ofé imiter; je veux parler de leurs magnifiques cloaques, ces deux noms, qui dans notre langue femblent peu faits pour être enfemble, s'allient merveilleufement dans celle des Romains: auffi Caffiodore les appelle-t-il *fplendidas*; & Pline, dit-il, que c'eft la plus haute entreprife qui fût jamais faite dans la capitale du monde. Ces cloaques admirables (vrais égouts, véritables foffes fouterraines) ne fervoient qu'à purger les rues de la ville de Rome de leurs immondices. On eft furpris, dit Pline, comment, pour les faire, on a pu percer & enfoncer les montagnes, & rendre, par ce moyen, la ville de Rome prefque fufpendue en l'air (*k*). Strabon affure que l'on pouvoit aller par bateaux au-deffous de toutes les rues; ces cloaques ou canaux étant d'une largeur & d'une hauteur fi confidérables, qu'un char de foin y pouvoit paffer très-facilement (*l*). Pline ajoute qu'Agrippa y fit former fept conduits d'une eau fi rapide, qu'elle emportoit ordinairement, comme un torrent, tout

(*k*) *Plin. lib.* 36. *cap.* 15.
(*l*) *Strab. liv.* 5.

ce qu'elle rencontroit; & qu'on ne s'appercevoit pas de son temps, que l'eau eût produit la moindre détérioration, quoiqu'ils eussent été construits depuis le siecle de Tarquin l'ancien, c'est-à-dire, depuis plus de huit cents ans.

Ces cloaques, selon Albert, ne sont rien moins que des ponts, des arches ou des voûtes d'une extrême longueur & largeur qui ont été construites sous les grandes rues de la Ville pour nettoyer les rues, *purgatioresque reddendas vias conferant* (*m*), & pour soutenir le fardeau des matériaux dont elles étoient pavées, de même que les colonnes, les obélisques & autres ouvrages d'un poids énorme qu'on charrioit tous les jours. On peut juger de la solidité du pavement des rues, & de celles des cloaques qui étoient dessous, par le trait suivant que Pline rapporte (*n*). M. Scaurus voulant faire transporter trois cent soixante colonnes de marbre, chacune de trente-huit pieds de longueur, du lieu où elles avoient servi à son théâtre, jusques au Mont Palatin pour en décorer sa maison, les Commissaires ou Intendans des cloaques, craignant que le transport d'un grand nombre de masses aussi pesantes n'ébranlât ces espèces de voûtes, demanderent à Scaurus qu'il s'obligeât à faire réparer à ses dépens tout le dommage qui pourroit en résulter. Cette précaution fut inutile, car on ne remarqua aucune dégradation. Ces cloaques ou fausses souterraines étoient faites avec le même art selon lequel les ponts sont construits, & dessus étoient les mêmes arrangemens de diverses matieres désignées sous le nom de *statumen*, *rudus*, *nucleus*, *aggeres aut summa crusta*, dont nous avons parlé à la fin du Chapitre second de la premiere Partie de cette Dissertation.

C'est par ce moyen admirable que les rues de Rome étoient nettoyées des boues & des immondices dont le pavé pouvoit être couvert; car il y avoit des ouvertures d'espace en espace, comme divers égouts & réceptacles par où les eaux entraînoient dans leur chûte les ordures qui étoient sur le pavé; de sorte qu'en quelques instans les rues étoient nettes & seches. Chaque rue ayant ses déchargeoirs, dit Bergier, l'une n'étoit point assujettie à recevoir les eaux & les immondices des autres. Si les eaux n'a-

(*m*) *Alb. lib.* 4. *de re ædific.*

(*n*) *Plin. liv.* 36. *chap.* 2 & 15.

voient pas completté le nettoyement, le travail des hommes y ſuppléoit bientôt, ceux-ci jettoieut les immondices dans les cloaques par les égouts fréquens qui ſe rencontroient le long du pavé. Jamais les fauſſes ſouterraines ne pouvoient être comblées, parce qu'à toute heure il étoit facile de les nettoyer par le moyen de ſept caneaux d'où ſortoit une eau, mue avec une grande rapidité, en levant les écluſes qui la retenoient. Ce torrent impétueux entraînoit le tout dans le Tibre par les bouches deſdites foſſes qui y avoient été conduites par Tarquin l'Ancien qui en fut le premier Auteur.

Si tout ce que nous avons dit juſqu'à préſent ne ſuffiſoit pas pour donner une grande idée de ces ouvrages étonnans, je rapporterois un trait frappant que Pline nous a tranſmis. Tarquin l'Ancien, pour venir à bout de conſtruire ces aqueducs ſouterrains, ces admirables cloaques, contraignit les hommes & les femmes à y travailler en perſonne; mais la longueur & les difficultés qu'on éprouva dans l'exécution de cet ouvrage, furent telles que pluſieurs aimerent mieux ſe tuer que de continuer cette entrepriſe. Afin d'arrêter cette étrange fureur, le Roi imagina d'employer le même moyen dont les Habitans de Milet s'étoient ſervis dans une circonſtance ſemblable, pour empêcher les jeunes filles de ſe donner la mort, rien n'ayant pu réuſſir juſques-là à les détourner de ce crime. Il ordonna donc de pendre en un gibet, à la vue de tout le peuple, les corps tout nuds de ceux qui s'étoient tués. Cette loi rappella aux Romains les ſentimens de cet honneur qui les avoit ſi ſouvent rendus vainqueurs, ils conçurent auſſitôt une honte pareille à celle des filles Miléſiennes, que la crainte de paroître nues devant leurs Concitoyens, empêcha de ſe rendre coupables d'un forfait auſſi horrible, & ſe ſoumirent à la loi qui leur étoit impoſée.

Quelle ne devoit pas être la ſolidité de ces cloaques, puiſque ni huit ſiecles écoulés, ni le choc continuel des eaux, ni les débordemens du Tibre, ni les chûtes fréquentes des maiſons, ni les tremblemens de terre, &c. n'avoient pu tant ſoit peu entâmer la maçonnerie de ces merveilleux cloaques? Auſſi ne ſuis-je point ſurpris d'entendre Caſſiodore dire: *Splendidas Romanæ Civitatis cloaquas, quæ tantùm viſentibus conferunt ſtuporem, ut aliarum civitatum poſſint ſuperare miracula. Hinc Roma ſingularis, quanta in te ſit poteſt colligi magnitudo. Quæ enim urbium audeat tuis culminibus contendere, quandòne ima tuo poſſint ſimilitudinem reperire?* Ces paroles ſont trop belles pour oſer les traduire. Ne doit-on pas craindre ce dicterium, *Traductore Traditore?*

L'exemple des Romains ne doit-il pas nous engager à faire de puiſſans efforts pour donner à nos Villes, & ſur-tout à nos rues, cet air de propreté qui régnoit dans les leurs, & qu'on remarque de nos jours principalement chez les Hollandois. Pour parvenir à ce but, j'examinerai ſucceſſivement divers moyens qui me paroiſſent propres à cet effet. Je les diviſe en eſſentiels & en accidentels; je commencerai d'abord par les premiers qui ſont au nombre de huit.

CHAPITRE PREMIER.

Moyens eſſentiels.

DES rues larges & bien alignées contribuent beaucoup à la propreté d'une Ville, parce que les rues ſont moins humides, le ſoleil les deſſéchant plus facilement. L'expérience prouve que les rues étroites ſont très-ſombres, toujours humides & pleines de boue, & que celles qui ſont larges ſont ſeches & ſans boue, ou du moins, qu'il n'y a pas tant d'immondices. La raiſon de ce phénomême eſt à peu-près celle que donnent les Phyſiciens pour expliquer la prompte deſſication d'un linge humide expoſé en plein air, ou au ſoleil, tandis que dans une cour étroite, & dont les murs ſont très-élevés, cet effet n'a pas lieu auſſitôt. De plus, l'évaporation croit comme les ſurfaces. Ce ne ſont pas ſeulement les liquides qui s'évaporent, mais les ſolides eux-mêmes perdent continuellement de leur ſubſtance par les exhalaiſons continuelles qui s'élèvent dans l'air; conſéquemment une rue humide & pleine de boues ſera deſſéchée ſi ſa ſurface a une plus grande étendue. Les expériences & les raiſons ſur leſquelles eſt appuyé tout ce que nous venons de dire ſont trop connues pour les rapporter & pour inſiſter ſur cet objet.

Je me contente de le confirmer par l'obſervation ſuivante. Environ en 1472, les Habitans de Ravenne s'aviſerent d'un moyen ſemblable pour rendre pratiquable un chemin qui conduiſoit à leur Ville. Cette route qui traverſoit une forêt étoit déteſtable, ils la rendirent belle en faiſant couper les arbres à une certaine diſtance. Alors les vents y jouerent en liberté, les rayons du ſoleil purent y pénétrer & ſécher ce terrein, auparavant humide

& continuellement plein de boues. *Apud lucum Ravennæ per hos dies quod viam abcissis arboribus dilatarint, solisque immiserint, ex corruptissima per-commoda reddita est* (*o*).

Il ne faut pas cependant que dans les pays extrêmement chauds, comme certaines Villes d'Italie, les rues aient trop de largeur, parce qu'en ne pensant qu'à la propreté des rues, on pourroit ne pas faire assez d'attention à la salubrité de l'air, rélativement à la santé des Habitans. C'est ce qu'on remarqua dans la Ville de Rome, après que l'Empereur, ou plutôt, le monstre Neron eu fait brûler l'ancienne Rome pour rebâtir une nouvelle Ville plus magnifique, & dont les rues étoient trop larges respectivement à la température du climat. Ce que confirme Tacite par ces paroles: *Erant tamen qui crederent, veterem illam formam salubritati magis conduxisse. quoniam angustiæ itinerum & altitudo tectorum non perindè solis vapore perrumperentur. At nunc palulam latitudinem, & nullâ umbrâ defensam graviore æstu ardescere* (*p*).

La plûpart des Villes de France n'ont pas à redouter cet inconvénient, notre climat étant bien plus tempéré que celui de Rome; & on doit d'autant moins craindre d'élargir les rues, lorsque l'occasion s'en présentera, que les maisons y sont d'une grande (*q*) élévation.

La pente suffisante des revers & des rues elles-mêmes, est un second moyen relatif au nettoyement proposé. Cette double pente, selon la demi-largeur des rues, & selon leur longueur totale, contribue beaucoup à maintenir la propreté des rues, ou à empêcher que les immondices ne s'y arrêtent trop facilement. On donne ordinairement aux rues un pouce par toise de pente, & à chaque revers un pouce par pied. Cependant cela dépend de la longueur des rues, de leur largeur & des autres circonstances locales qui doivent être déterminées par l'Ingénieur de la Ville, ou par ceux qui sont chargés de cette partie. Les pentes suffisantes étant données, les

---

(*o*) *Alb. lib.* 10. *de re ædificat. cap.* 8.

(*p*) *Tacite*, *liv.* 15. *Annal.*

(*q*) Lorsque Chikagut, de la nation des Illinois, après avoir été amené en France, retourna dans son pays, il racontoit à ses compatriotes qu'il avoit vu dans nos villes *cinq cabanes*, [cinq étages] *les unes sur les autres, plus élevées que les grands arbres*, & qu'il y avoit *autant de monde dans les rues de Paris que de brins d'arbres dans les prairies*, *& de Maringouins dans les bois*; on ne pouvoit le croire. *On t'a payé*, lui répondoit-on, *pour nous faire accroire tout cela. Il faut qu'un charme t'ait fasciné les yeux.*

eaux s'écoulent avec facilité, & entraînent au moins une partie des ordures.

Il eſt encore néceſſaire de diſtribuer tellement les rues en divers quartiers, que pluſieurs rigoles puiſſent ſe jetter dans de plus baſſes, celles-ci dans d'autres, & enfin ces dernieres dans des égouts, des dégorgeoirs & aqueducs ſouterrains qui conduiront les eaux hors de la Ville ou dans des rivieres. La premiere ouverture de ces égouts ſera armée d'une grille de fer, afin d'arrêter les immondices de gros volume qui pourroient engorger ces aqueducs ſouterrains, leſquels ordinairement n'ont pas une grande capacité; s'ils en avoient une conſidérable, cette précaution ſeroit inutile. Je connois quelques Villes en France dont la plûpart des rues ſont conſtruites ſur des aqueducs qui ſervent à conduire hors de leur enceinte les eaux des rues, celle des maiſons, les matieres que fourniſſent les foſſes d'aiſance, &c. Des caneaux de communication de chaque maiſon ſe jettent dans l'aqueduc qui eſt ſous le milieu de la rue, celui-ci débouche dans d'autres, & ainſi de ſuite juſqu'aux dégorgeoirs reſpectifs. C'eſt en petit imiter les Romains, mais il n'y a que peu de Villes ainſi conſtruites, & il eſt néceſſaire que le ſol en pente permette ce moyen. Ainſi la multiplication des égouts, des canaux, des aqueducs ſouterrains & des dégorgeoirs, eſt un troiſieme moyen pour procurer le nettoyement des rues.

L'attention à ne choiſir pour la matiere du pavé que des ſubſtances très-dures comme du quarts ou du ſilex ne contribuera pas peu à la propreté des rues. La plûpart des autres ſubſtances qui pourroient ſervir au pavement, s'uſent beaucoup par le frottement continuel; d'où réſulte une pulvériſation fréquente, ſource éternelle de boue, lorſque l'eau s'y joint. Qu'on eſſaie de paver une petite rue fréquentée avec des pierres calcaires, par exemple, & l'on verra bientôt la preuve de ce que j'avance. Le quarts & le ſilex étant très-dur, au contraire, & le frottement ordinaire ne produiſant aucun effet, ou du moins qu'un effet très-petit, & encore au bout d'un certain temps, feront donc des moyens capables de maintenir la propreté des rues. Ce qui a été établi dans le Chapitre premier diſpenſe d'entrer ici dans de plus grands détails.

Il en faut dire autant de la ſolidité de la baſe ſur laquelle nous avons fortement inſiſté dans le Chapitre ſecond, parce que, un fondement inébranlable empêche les affaiſſemens du pavé, qui ſont des cauſes plus grandes qu'on ne penſe de la malpropreté qui regne dans pluſieurs rues & dans

plusieurs Villes. Ces creux & ces enfoncemens, bientôt produits par de fréquens charrois, seront des espèces de réservoirs où seront ramassées diverses immondices qu'il sera très-difficile de pouvoir en ôter. Dès que le pavé ne sera point établi sur une bonne forme, ou plutôt sur un fondement ferme & inébranlable, ces creux se multiplieront prodigieusement sur les deux revers de la rue & le mal ira toujours en augmentant.

Si les pavés sont en coin, & forment une surface arrondie en pente, une espèce de voûte, les intervalles entre chaque pavé seront moindres, & les immondices ne pourront pas s'y loger en si grande quantité ou si facilement. Supposons qu'on pave un côté de quai, de place ou de rue, avec des quarreaux de grès ou de pierre d'Anse, & qu'on donne à ces quarreaux la forme que nous avons prescrite à la fin du Chapitre premier, alors le quarré de la surface supérieure de ces pavés étant plus grand que celui de la superficie d'en bas, les joints seront moins grands, ou même presque nuls, si la coupe des pierres a été bien faite, relativement à la courbure qu'on a donnée au pavement entier. Les joints étant ou nuls ou moindres, les ordures ne s'y arrêteront pas, ou ce ne sera en si grande quantité. Il en est de même des cailloux dont les intervales ne seront pas aussi grands, dès que leur tête sera plus large que leur queue: l'arrangement serré revient à ce moyen.

Mais une attention essentielle qu'on doit avoir, est de ne recouvrir le pavé récemment arrangé qu'avec du bon sable. Si on se sert du platras, des décombres & d'autres matériaux de cette espèce, on aura toujours de la boue, comme l'expérience le prouve dans plusieurs Villes, & sur-tout à Lyon, où le sable n'est pas toujours employé; c'est là la vraie cause des boues qui regnent principalement dans l'hiver, & dans les autres saisons après les pluies. On ne doit admettre pour cette opération que du bon sable & non du sable terreux, celui-ci ayant en partie les inconvéniens des décombres; non-seulement le sable calcaire, mais encore le sable argilleux doit être réprouvé absolument, parce que le premier ne filtreroit pas assez l'eau, & le second, par sa qualité propre, la retiendroit entiérement. Du sable de riviere, qui est ordinairement quartreux ou siliceux & du petit gravier, sont ce qu'il y a de mieux; & comme ils sont très-connus, je supprime ici ce que les Naturalistes en disent, ce Mémoire étant déja trop long.

Aussitôt qu'on s'appercevra de quelques détériorations, il faudra les ré-

parer promptement, de crainte qu'elles n'augmentent rapidement. La solidité du pavement consiste dans l'union & les rapports des parties, *vis unita fit fortior*, avons-nous dit; mais s'il y a quelques breches faites, le mal ne fera que prendre successivement divers accroissemens, si on n'a la plus grande attention à y apporter un prompt remede. Une vigilance scrupuleuse est ici nécessaire; c'est bien le cas de dire avec Horace, *principiis obsta*, &c. Les réparations faites avec soin, sont donc encore un moyen d'entretenir la netteté des rues, des places & des quais.

Ces huit moyens me paroissent si essentiels, que ce seroit envain qu'on espéreroit procurer le nettoyement d'une Ville par d'autres secours, si ceux dont nous avons parlé n'étoient premierement employés. Des obstacles sans cesse renaissans s'opposeroient continuellement à cet effet, parce qu'on auroit négligé le mal dans sa source où il faut l'attaquer. Sans ces précautions, on verra la boue suinter & sortir perpétuellement du sein même des rues, comme une sueur humide sort du corps animal par la transpiration, ainsi qu'on l'a dit du pavé de Paris, *perpetuò exudat inutilis humor*. Il est facile d'employer successivement ces moyens à mesure qu'on refait & répare les rues, alors il n'en coûte presque rien de plus; ce qui certainement est très-économique & forme la maniere essentielle la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse de nettoyer les rues, les quais & les places d'une Ville. Ce sont là les vrais moyens essentiels, qui sont d'autant meilleurs qu'ils naissent du sujet. A présent on peut voir dans toute son étendue, la vérité de ce que j'ai avancé au commencement de ce Mémoire, qu'il y avoit un très-grand rapport, une connexion nécessaire entre les deux parties de la question proposée.



CHAPITRE

CHAPITRE II.

Moyens accidentels.

ON ne doit regarder que comme accidentels les moyens qui reſtent à propoſer, & je n'en parle que pour ne laiſſer rien à déſirer ſur ce ſujet.

Il me paroît que l'on devroit établir dans chaque ville, par une ordonnance, que tous les habitans feront tenus de faire balayer à des heures déterminées, la partie des rues qui eſt devant leur maiſon, & de ranger en un tas les ordures, afin qu'on puiſſe les enlever plus facilement. Il en eſt de même de ceux dont les maiſons ſont ſur des quais ou des places; ils feront balayer une partie égale à celle qu'ils auroient été obligés de nettoyer, s'ils avoient habité des rues d'une moyenne largeur (*r*). On remarquera que c'eſt ordinairement cette partie des quais & des places, qui, étant plus fréquentée, eſt auſſi plus ſujette à être couverte d'ordures & d'immondices de divers genres.

Quant aux quais & aux places, où des bouquetieres, des fruitieres, jardinieres, poiſſonnieres, &c. & autres perſonnes de cette eſpèce, s'aſſemblent pour vendre, il ne leur ſera permis d'y reſter une partie de la journée qu'en s'obligeant à balayer la partie de ces places ou quais, correſpondante à celle que les bourgeois font nettoyer devant leur maiſon. Cela eſt bien juſte, ſelon cet axiome, *qui ſentit commodum ſentire debet onus.*

La partie des quais & des places trop éloignées des maiſons, eſt moins expoſée aux immondices, parce qu'elle eſt moins fréquentée; & alors il ſera moins néceſſaire de la faire nettoyer, comme l'expérience le prouve. Pour remplir cette fin, on employera le moyen pratiqué pour les ponts, ou des moyens analogues, ou des mendians (*s*) occupés à cet effet par

(*r*) Il n'y a pas de pays au monde où il y ait plus de ſoins pour la propreté que dans la Hollande; ſans cela combien de maladies n'éprouveroit-elle pas?

(*s*) A Berne les rues ſont nettoyées par un certain nombre de coupables, condamnés à ce châtiment pour un temps proportionné à la nature de leurs délits; & comme les ſentences de Juges emportent rapidement peines capitales, c'eſt la maniere la plus uſitée de punir les tranſgreſſions. *Lettres de M. William Coxe ſur la Suiſſe.*

la Police, &c. (c'eſt l'expédient le moins coûteux) ou bien les entrepreneurs dont nous parlerons bien-tôt, y feront obligés comme nous le dirons. Les rues étant donc balayées, les ordures amaſſées en divers tas, à des heures fixées, il ſera facile de les enlever, par le moyen de divers tombereaux diſtribués dans différens quartiers.

L'enlevement des boues peut ſe faire de trois manieres; aux frais des villes (*t*), par l'entremiſe des jardiniers, ou par le moyen d'une entrepriſe. Le premier & le troiſieme moyen rentrent aſſez dans le même, mais il y a de grands inconvéniens à ce que la ville s'en charge. Le nettoiement des rues, des places & des quais feroit toujours mal fait, & certainement d'une maniere beaucoup plus diſpendieuſe, parce que les gens en ſous-ordre ne feroient pas aſſez ſurveillés. L'expérience la plus conſtante a engagé divers Corps de ville à donner tout à entrepriſe, & cette réſolution eſt très-ſage; il ne s'agit donc que de comparer les deux autres moyens propoſés.

Il paroît naturel de préférer pour le nettoiement des rues, les jardiniers des environs, parce que c'eſt un avantage pour eux & pour la ville, n'étant pas obligés d'acheter le fumier, mais n'ayant que la peine de le ramaſſer; le jardinage en fera à meilleur marché. Pour que cette méthode ſoit bonne, il eſt abſolument néceſſaire que les maîtres jardiniers des environs de la ville s'étant aſſemblés, & s'étant volontairement obligés à faire corporation pour le ſeul objet de l'enlevement des boues & immondices des rues, ils conſentent à obſerver réguliérement la loi d'envoyer chacun à leur tour leurs garçons jardiniers dans les endroits qui leur auront été déſignés, & aux heures marquées, ſous peine d'une amende fixée, dont la moitié ſera employée au nettoiement des rues, & l'autre moitié ſervira de récompenſe & d'encouragement à leurs camarades qui ſe feront mieux acquités de leur devoir.

Pour que la loi ſoit mieux obſervée, on diviſera la ville par quartiers, & les jardiniers qui occupent les environs de la ville les plus proches de ces quartiers, feront déſignés pour en ôter les boues. Suppoſons, par exemple, qu'on diviſe la ville en quatre parties, A. B. C. D. (c'eſt une

---

(*t*) Je déſirerois beaucoup qu'on pût y employer une certaine partie de ces mendiants qui ſont renfermés dans les dépôts.

ſuppoſition, on peut la partager en huit, dix ou douze portions). Les jardiniers qui ſont les moins éloignés de la portion A, enleveront les immondices de ce quartier; ceux qui ſont près de B en feront autant, & ainſi de ſuite, ſelon le nombre des diviſions. On fera encore des ſubdiviſions dans chaque partie, afin qu'on puiſſe connoître plus facilement les prévaricateurs de la loi. Il eſt inutile d'obſerver que parmi ceux dont l'habitation eſt placée aux environs de la portion A, il y en a qui ſont plus ou moins près. Ceux qui ſont plus proches des murs de la ville iront dans le centre, & les autres s'avanceront moins, afin qu'il y ait une égalité dans les courſes journalieres & une compenſation reſpective. Un tableau contenant les diviſions & les ſubdiviſions, avec les noms correſpondants des jardiniers ſelon les tours établis, préſentera au premier coup-d'œil le nom de ceux qui ont été chargés de cette partie. Rien de plus ſimple que de former un tableau de ce genre, & on regarde comme inutile de donner ici le modele de ſa formation.

En aſſemblant pour la premiere fois les jardiniers (*u*), on leur fera ſentir que c'eſt un avantage qu'on veut leur faire, mais que le bon-ordre exige un arrangement; que celui qui eſt ici propoſé eſt le plus ſimple, & qu'on conſent volontiers à en prendre un autre qu'ils préſenteront, pourvu que le nettoiement des rues ſe faſſe. Que s'ils ne veulent pas ſe ſoumettre à la Police qu'on déſire d'établir, on eſt dans la détermination de donner les boues à des entrepreneurs qui vendront le fumier, en s'obligeant à entretenir les rues, les quais & les places dans la plus grande propreté poſſible.

Dans le cas du refus des jardiniers, ſans qu'il en coûte abſolument rien aux villes, on fera l'adjudication des boues aux entrepreneurs qui ſe préſenteront. Ils feront enlever chaque jour ſur des tombereaux, à des heures déterminées, le tas de boues & d'immondices que chaque habitant aura rangés contre ſa maiſon. Sur le produit, ils feront nettoyer les quais, les places & les ponts; & ſi on trouve que leur profit ſoit trop conſidérable, on fixera le prix qu'ils mettront au fumier, ou ils payeront une

---

(*u*) A Niſmes & dans quelques autres villes, les jardiniers ſe ſont ſoumis à cette police, pour ne pas perdre l'enlevement des immondices, les boues étant un excellent engrais. M Proſt de Royer a aſſuré que les jardiniers des environs de Lyon, envoyent deux fois par jour ſix cents ſoixante-quatre garçons jardiniers avec des ânes pour cet effet.

somme à la ville, laquelle sera employée à l'utilité & à l'embellissement de cette cité. Les entrepreneurs seront tenus d'imposer des amendes à leurs sous-ordres, en cas de manquement; & ils seront solidaires & cautions envers la ville de toutes les négligences des employés.

Il faudra publier une loi qui ordonne de commencer le nettoiement des rues, aussi-tôt qu'une cloche aura sonné une heure don on sera convenu. Les tomberaux partiront une heure après, & enleveront les boues; ils seront tous numérotés, précaution qu'exige une bonne police. On assignera hors de la ville des endroits particuliers où les entrepreneurs pourront déposer les boues & les immondices; c'est ce qu'on appelle à Paris des voieries, & il y en a pour chaque quartier.

Si on craignoit que ces voieries n'altérassent la pureté de l'air, on prendroit les précautions suivantes: 1°. de les construire sous les vents qui regnent le plus dans les Villes, ce qu'on peut facilement connoître par les résultats des observations météorologiques qu'on y a faites, alors les vents éloigneroient de la Ville les vapeurs qui en émanent; 2°. on planteroit autour de ces voieries différens groupes d'arbres; rien ne sert mieux à purifier l'air. Si quelqu'un avoit de la peine à se persuader de cette vérité que l'expérience confirme si merveilleusement, je lui rappellerois les belles expériences que M. Priestеley a faites depuis peu. Ce savant Anglois a démontré que les plantes purifient l'air en absorbant les exhalaisons qui l'alterent; elles se plaisent, pour ainsi dire à se nourrir de tous ces effluves pernicieux pour les animaux: *c'est une des ressources que la nature emploie à ce grand dessein* (*v*). Cet Auteur a trouvé qu'une tige de menthe, de melisse ou d'autres plantes, mise dans une jarre de verre renversée dans un vaisseau plein d'eau, & après y avoir poussé pendant quelques mois, rétablit tellement l'air, qu'il n'éteignoit point la chandelle, & qu'il n'étoit point nuisible à une sourris qu'on y exposa, quoique ces deux effets fussent auparavant produits (*x*), ce qui prouve très-bien que la végétation rétablit l'air vicié. Plus bas il montre que les végétaux poussent vigoureusement dans l'air corrompu par la putréfaction, & qu'ils rétablissent très-

(*v*) Expériences & observations sur différentes espèces d'air, par M. Priestеley, Tome 1. pag. 63.

(*x*) Expériences & observations sur différentes espèces d'air, par M. Priestеley, Tome 1. pag. 64.

bien l'air vicié par la putréfaction ou par la respiration, tandis qu'ils meurent dans l'air fixe (*y*), ce qui forme une preuve décisive de la vérité de ce que j'ai avancé. Ce rétablissement de l'air vicié s'opère, selon M. Priesteley, au moyen de ce que les plantes absorbent le phlogistique dont l'air est surchargé par la combustion des corps inflammables. Ce raisonnement est confirmé par le fait dont Mrs. Walker & Bremner furent témoins à Harwich, & duquel il résulte qu'une "matiere en végétation conservoit la „ douceur de l'eau, en absorbant l'effluve phlogistique qui s'en dégageoit „ lorsqu'elle tendoit à la putréfaction„ (*z*).

En vain nettoyeroit-on tous les jours les rues, envain des Entrepreneurs feroient-ils enlever les immondices à des heures reglées dans les rues, les quais & les places, si on se servoit de tomberaux ordinaires. Comme ils sont faits avec peu de précaution, & que les planches de ces tomberaux sont très-mal assemblées, les boues, les immondices & les ordures en dégouttent continuellement sur le pavé, de sorte qu'on pourroit dire que les tombereaux ordinaires servent moins à enlever les ordures qu'a les répandre sur une plus grande surface. On remédiera à ce défaut, qui est un des plus grands, en assemblant scrupuleusement les pièces de bois dont ils sont composés, de telle sorte que rien ne puisse tomber par les joints.

Le tombereau propre à enlever les boues, que M. Mané, Marchand orfèvre de Paris, a proposé, me paroit devoir être adopté. Il a augmenté sur-tout dans cette machine les facilités du chargement & du déchargement, sans donner à son tombereau des dimensions plus grandes & plus embarrassantes que celles des voitures de cette espèce qui circulent journellement dans Paris. En voici la description. "Deux roues de grandeur ordinaire, c'est-à-dire, de cinq à six pieds de diamètre, reçoivent dans leur moyeu un essieu de fer, semblable, pour la largeur & la grosseur, à l'essieu des tomberaux actuels. Deux plates bandes de fer ou de bois sont entées sur cet essieu, & leur prolongement est fixé de chaque côté sur un limon. Les deux limons forment un brancard pour le cheval. Entre les deux plates-bandes & le commencement des limons, se trouve la caisse destinée à rece-

---

(*y*) *Ibid.* pag. 112. & 45.

(*z*) On connoit aussi les belles expériences d'un savant distingué sur l'air vital que les plantes exhalent de jour & sur-tout au soleil.... &c.

voir les boues & les immondices. Cette caiſſe eſt traverſée, à telle partie de ſa hauteur que l'on voudra, par l'eſſieu qui la tient ſuſpendue au moyen de deux étriers de fer. Chacun de ces deux étriers, placé au milieu de la longueur totale de la caiſſe, la met en équilibre, & s'éloignant de l'eſſieu, vient embraſſer la caiſſe en deſſous. Cette caiſſe eſt de forme ordinaire, à l'exception de la partie du derrière de la voiture, qui eſt ployante, au moyen de deux couplets en fer.

Cette partie ployante eſt arrêtée ſur le bord de la caiſſe principale par deux eſpèces de crochets qui en ſerrent les côtés & les font joindre aux côtés de la caiſſe principale, avec d'autant plus de force, qu'il y a plus de charge dans le tombereau. L'extrêmité de cette partie ployante qui forme le derrière de la voiture, eſt fermée par un ais ou chaſſis qui s'emboëte à recouvrement. Ce chaſſis eſt contenu au moyen de deux tenons dans leſquels entre une barre, coudée en ſerpent dans une de ſes extrêmités. Un ſeul coup de pince recourbé retire la barre & la dégage à la fois des deux tenons. Alors il faut néceſſairement que le chaſſis de derrière, qui ferme la caiſſe, la détache & quitte. Cette premiere opération vuide en partie les immondices qui ſont dans la caiſſe. On acheve ainſi : au-deſſous de la caiſſe, entre les deux couplets de la partie ployante, eſt attachée une corde. Cette corde vient ſe rouler ſur un treuil placé au-devant de la caiſſe, deſſus ou deſſous les deux limons. „ A une des extrêmités de ce treuil, eſt une roue dentée en rocheoir. On y adapte, au moyen d'une clavette, un levier à reſſort. En peſant quatre ou ſix fois ſur ce levier, le treuil tourne, & la corde ſe raccourcit juſqu'au point de mettre dans un plan vertical, le fond de la caiſſe qui étoit horiſontal.

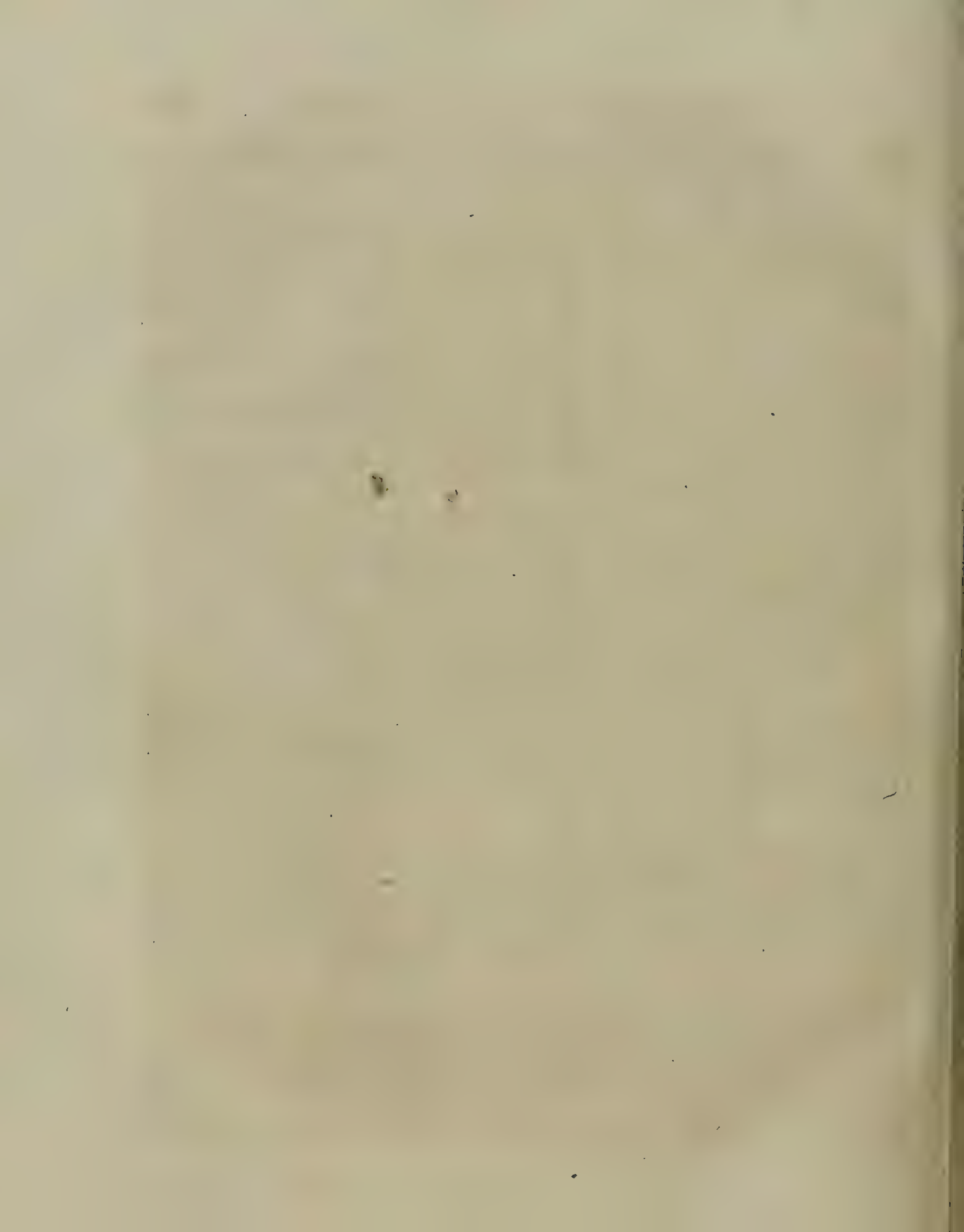
En terminant ce mémoire, pourquoi ne me ſeroit-il pas permis de faire des vœux, afin de voir établir dans toutes les Villes principales, des machines qui élévaſſent les eaux des rivieres, pour les répandre enſuite dans le ſein des Villes, où elles circuleroient librement dans toutes les rues, la ſalubrité de l'air, la fraîcheur en été, & en tout temps la propreté des rues ſeroient les biens précieux qui en reviendroient. Je ſuis perſuadé que le profit qui réſulteroit de l'adjudication du bail des boues à des Entrepreneurs, ſeroit plus que ſuffiſant pour cet effet. Les Citoyens pourroient encore recevoir chez eux les eaux qu'on leur diſtribueroit, des fontaines multipliées rendroient ces avantages publics. Ces machines, puiſant l'eau dans les rivieres, fourniroient pour la boiſſon des eaux pures; car dans une

TABLEAU LITHOLOGIQUE,

(*Rélatif à l'Art de paver.*)

- PIERRES.
  - Simples.
    - Calcaires.
      - Pierres à chaux.
      - Marbre.
      - Spath.
    - Gypſeuſes.
      - A particules indéterminées.
      - A particules parallèles.
    - Argilleuſes.
      - Amiantes.
      - Talcs.
      - Mica.
      - Stéatites.
      - Ardoiſes.
    - Vitreuſes.
      - Grès.
      - Silex.
      - Quarts.
  - Compoſées.
    - Granite.
    - Porphyre.
    - Poudingue.
    - Grès mèlangé de Wallerius.
    - Roches de diverſes eſpeces.

Nota. Ce Tableau n'a été arrangé que par rapport à l'objet qui nous occupe. Si nous nous étions propoſé un autre but, il auroit été différent, & ſur-tout complet : nous aurions parlé des belles Expériences de l'Illuſtre M. d'Arcet, des Recherches de pluſieurs autres Savants nationnaux & étrangers.



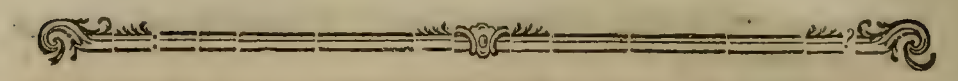
grande ville où il y a tant de fosses d'aisance, les eaux de puits doivent être mal saines (*).

Une machine de ce genre seroit peu coûteuse; on n'auroit qu'à se servir de celle que M. Cordelle, Mécanicien, demeurant à Paris, a inventée pour élever à telle auteur & en telle quantité qu'on voudra, sans gêner la navigation, l'eau prise au courant des rivieres; cette machine a été approuvée par l'Académie Royale des Sciences, d'après le rapport qu'en ont fait le 27 Novembre dernier Mrs. Tillet, de Montigny, le Roy, Bezout, & de Bory. Selon ces Commissaires, rien de plus simple, ni de plus ingénieux. Cette machine a déja été établie à Epinay sur Seine, & on en verra la description dans le Recueil des Savans étrangers.

Quelle Ville, qu'une Cité florissante dans une heureuse température, dont le sein est continuellement baigné par les flots de deux grandes rivieres, qui verroit dans ses places des fontaines élevées pour répandre une rosée céleste dans l'air & sur la terre; & dans ses rues, des ruisseaux d'une eau pure couler avec un doux murmure! Puisse ce rêve d'un homme de bien se réaliser!

(*) Dès 1646, le défaut d'eau dans la partie de la ville, située entre les deux rivieres, fit former le projet de construire des pompes sur le Rhône, pour la distribuer dans des fontaines qu'on se proposoit d'etablir dans les différents quartiers, & qui auroient servi a l'ornement de la ville & à l'utilité publique; mais cette entreprise n'eut pas lieu, soit que la grandeur de la dépense eût découragé, ou que l'alternative des grandes crues & des grands abaissemens du lit de ce fleuve, en eussent fait prévoir l'exécution impossible. Les Romains avoient employé des moyens propres à en éterniser le succès. Ils avoient pris l'eau du Rhône à quelques lieues au-dessus de la ville, & l'y avoient fait conduire par un canal, ou espèce de béal, pour me servir du langage usité dans ces provinces, qui longeant les côteaux qui bordent ce fleuve, venoit aboutir à l'endroit où est le Bastion de St. Clair, d'où l'eau se distribuoit dans les différens quartiers, pour le nettoiement des rues & l'usage du public. La pente extraordinaire de ce fleuve leur avoit donné toute la facilité qu'ils avoient pu souhaiter pour conduire l'eau a la hauteur nécessaire à cet objet. Il est étonnant, que de nos jours, parmi ce grand nombre d'entreprises, les unes utiles, les autres agréables, on n'ait pas encore pensé à renouveller cette idee qui renferme l'un & l'autre. L'entreprise une fois faite, peut être moins dispendieuse que celle des pompes & des autres artifices nécessaires à les faire mouvoir, ne seroit sujette à aucuns frais considérables d'entretien, & éterniseroit la gloire des Magistrats qui la formeroient. *Abrégé chronol. de l'Hist. de Lyon, Pouli de Lumina.* Ch. 15. pag. 275.

A Turin, la proximité du fleuve la Doria permet de faire couler dans toutes les rues des ruisseaux d'une eau abondante pour les nettoyer en tout temps; en hiver même la neige est enlevée dans un instant par ce moyen. A Berne, on est frappé de l'extrême propreté & de l'élégance qui distinguent cette ville: les maisons bâties d'une pierre grise & soutenues par des arcades dont le trotoir est parfaitement bien pavé, sont en général d'une structure uniforme. Un ruisseau d'une eau très-limpide coule rapidement le long de la rue dans un canal préparé à cet effet, & outre ce ruisseau, elle a un grand nombre de fontaines qui sont à la fois, dit M. Coxe, un objet de décoration pour la ville & d'utilité pour ses habitans.



MÉMOIRE

Sur l'insufisance des instrumens ordinaires dont se servent les Ingénieurs des Mines, & sur les moyens de les employer avec plus d'avantage dans les opérations géométriques, sous terre.

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES DU CANTON DE BERNE.

Remis le 30 Décembre 1786.

LEs instrumens qu'on employe pour la direction des mines, sont la bouſsole & le demi cercle. La premiere sert pour prendre les angles horisontaux ; le dernier pour prendre les verticaux. Ces deux instrumens sont extrêmement simples, portatifs & commodes ; c'est dommage que leur usage soit sujet à tant d'erreurs, & cause souvent tant de dégoût & de perte de temps à celui qui n'en connoît pas d'autres. Encore le demi cercle a l'avantage que les erreurs qu'il occasionne peuvent s'apprécier à peu de chose près, ce qui n'a pas lieu avec la boussole.

En effet, l'erreur provenante de l'usage du demi cercle, a pour cause la courbe que décrit le cordeau auquel on le suspend. Soit que cette courbe soit occasionnée par le propre poids du cordeau, ou qu'elle soit augmentée par celui du demi cercle. Il est bien vrai qu'on peut diminuer sans calcul cette erreur, en suspendant le demi cercle trois, quatre & cinq fois sur une tirée & en ne faisant pas celle-ci au-delà de 80 pieds environ. Je crois cependant que malgré toute l'exactitude possible, on n'obtiendra jamais

mais avec cet inſtrument un nivellement très-exact ; ce qu'il y a de ſûr, c'eſt que, dans des expériences multipliées, je n'ai jamais eu le même réſultat avec celui-ci & avec divers autres inſtrumens des meilleurs artiſtes connus. Mais comme on ſe ſert pour les mines du même inſtrument partout, les erreurs ſe compenſent, & deviennent nulles, lorſqu'on travaille d'ailleurs avec juſteſſe.

Il en eſt tout autrement de la bouſſole, dont la forme eſt très-variée, quoique l'application qu'on en fait, ſoit la même. Celle à ſuſpenſion eſt réputée avec raiſon la meilleure & la plus commode; mais ſes défauts inhérens à la qualité de bouſſole ſont les mêmes. Je ferai d'abord l'énumération des défauts que je lui ai découvert; après quoi je propoſerai un autre moyen de travailler ſous terre.

Le premier défaut que j'ai découvert à la bouſſole, eſt une petite erreur, lorſque ſa poſition n'eſt pas bien horiſontale. Ce défaut eſt ſur-tout remarquable aux bouſſoles à dioptres dont on ne peut pas régler la poſition par le niveau, comme fond celles de Dollond que les voyageurs portent en poche.

Le ſecond défaut, ſur-tout propre à la bouſſole à ſuſpenſion eſt la variation de ſon plan vertical, difficile à éviter à cauſe du jeu qu'il faut ſur les pivots. De ce défaut, il réſulte quelque fois des erreurs aſſez eſſentielles. On peut les éviter par une très-grande attention, & en retournant chaque fois la bouſſole, afin de prendre le terme moyen des angles erronnés.

Le troiſieme défaut de la bouſſole eſt l'influence du fer ſur l'aiguille aimantée, & peut-être celle des maſſes & de la denſité ; ce que je ſoupçonne, mais que je n'oſerois encore aſſurer, faute d'expériences ſuffiſantes. Nous ſavons qu'il n'y a preſqu'aucune ſubſtance qui ne contienne plus ou moins de fer dans l'état de nature; cela ſeul inſpire une méfiance bien forte contre l'inſtrument en queſtion. On prétend à la vérité que la mine de fer limoneuſe & les ocres ſont ſans effet ſur l'aiguille; mais je ſuis ſûr qu'on ſe trompe à l'égard de la premiere, qui m'a ſouvent empêché dans mes opérations.

Une quatrieme ſource d'erreur beaucoup plus à craindre peut-être, & beaucoup moins connue, eſt l'électricité. M. van Swinden aſſure qu'elle n'agit pas ſur l'aiguille aimantée plus que ſur une aiguille de fer ou même de cuivre. Ses raiſons ne m'ont pas abſolument convaincu, parce que je

connois une influence ſur l'aiguille aimantée dont il ne parle pas, & dont je ſerai peut-être mention ailleurs. Quoiqu'il en ſoit, il importe peu pour l'objet dont je traite préſentement de ſavoir la cauſe, l'effet étant le même à ſon égard. Voici de quoi il s'agit. Lorſqu'on frotte le verre de la bouſſole, l'aiguille en eſt affectée. Je crois avoir obſervé qu'elle commence par s'écarter dans le ſens où on la frotte, & j'ai vu cet écart juſqu'à 40°, mais en continuant le frottement elle s'attache au verre dans le centre du frottement. L'aiguille dont je me ſuis ſervi pour ces petites expériences eſt plate & fort mince; elle a trois pouces de longueur & me ſert dans les mines; je les ai répétée avec une autre aiguille de ſix pouces forte & quarrée, de même qu'avec une troiſieme anglaiſe, avec les mêmes réſultats, autant qu'il m'a été poſſible de voir. J'ai eſſayé d'iſoler une bouſſole, afin de voir ſi j'obtiendrois quelqu'effet différent; mais je n'en ai point apperçu. J'avertis que ces petites expériences ne prouvent tout au plus que pour mon but, n'ayant pas été faites avec une attention rigoureuſe. Elles prouvent cependant aſſez, ce que je voulois ſavoir en les faiſant, c'eſt-à-dire, l'influence de l'électricité ſur l'aiguille de la bouſſole. Voici les inconvéniens de cet effet.

Si l'ingénieur des mines travaille dans des mines ſales, où des eaux de températures différentes, dégouttent de tous côtés; le verre de ſa bouſſole s'humectera, ſe ſalira, ſe couvrira de vapeurs, dont il ne ſe délivrera qu'en le frottant. S'il ignore la conſéquence de ce qu'il fait, il obſervera ſa bouſſole & marquera un angle erroné!

Après cela je laiſſe juger de la confiance que méritent les opérations de ces Ingénieurs empiriques des mines, que les Allemands nomment tirés du cuir! Non-ſeulement ils lévent leurs plans avec la bouſſole, mais ils les dreſſent mécaniquement avec elle. Cependant un de ces Meſſieurs m'a hardiment aſſuré qu'il n'avoit eu que 6 pouces d'erreur dans la rencontre de deux galeries percées en ſens oppoſé au travers d'une montagne ſur 2000 toiſes de longueur. Si la choſe étoit vraie, je croirois qu'une divinité veille ſur les ſots comme ſur les ivrognes & ſur les enfans.

Outre les défauts eſſentiels dont je viens de faire l'énumération, la bouſſole en a peut-être d'autres que j'ignore. Ce qu'il y a de ſûr, c'eſt qu'elle a un grand inconvénient dans le jeu de l'aiguille. Si cette aiguille eſt peu mobile, elle ne vaut rien & donne chaque fois qu'on l'ébranle des angles différens. Si elle eſt fort mobile, elle ſera, toute choſe d'ailleurs égale, très-

bonne, mais auſſi elle ne ſe fixera pas de long-temps ; & dans ce cas, ſi on veut opérer fort exactement, retourner la bouſſole chaque fois & la ſuſpendre à pluſieurs repriſes ſur chaque ligne tirée, on perd un temps conſidérable & on n'avance que très-peu. Or il s'enſuit que par là les opérations d'un jour feront d'abord ſujettes aux variations diurnes de l'aiguille ; variation qui eſt de près d'un degré dans le pays de montagne où je demeure, ainſi que je l'ai obſervé avec une aiguille d'un pied de long de feu Brander. A la vérité c'étoit ſon plus fort écart ; mais ſi on eſt obligé de reprendre ſon ouvrage un autre jour pour finir, il eſt certain qu'on augmentera l'incertitude de ſes opérations.

L'ingénieur qui veut bien faire, doit donc s'armer de patience, & répéter le plus qu'il pourra ſes opérations, afin de prendre des termes moyens, en attendant que l'on invente de meilleurs inſtrumens. Car en vérité, ſans l'extrême exactitude de l'ingénieur des mines à meſurer ſes lignes, l'erreur des angles obſervés deviendroit inſupportable. Que ceux qui en doutent, eſſayent de calculer leurs triangles par leurs angles, & ils feront ſurpris de la ſomme des erreurs accumulées.

Toutes ces conſidérations m'ont bien ſouvent fait déſirer des inſtrumens qui inſpiràſſent plus de confiance pour l'uſage des mines. M. *Hoeſchel*, gendre du célèbre Brander d'Augsbourg, m'avoit annoncé il y a quelques années, qu'il travailloit à un inſtrument pour les mines de *Claguenfurth*, qui devoit être exempt des défauts de la bouſſole, & il m'en promit la communication en cas de réuſſite. Comme je n'en ai plus entendu parler depuis lors, je crains que ſa tentative n'ait échoué. Quant à moi, je penſe, ſans vouloir douter de l'habileté connue de M. *Hoeſchel* ; qu'il faut plutôt chercher à perfectionner la maniere d'employer les inſtrumens connus, que d'en inventer de nouveaux ; & voici ce qui me le fait croire.

J'eus occaſion de lever le plan d'une mine, il y a deux ans. N'ayant d'autres inſtrumens avec moi qu'une bouſſole de poche de Dollond à dioptres, qui ſe viſſe ſur ce qu'on veut, & un demi cercle ; l'idée me vint de faire tenir derrière la lampe, (qui étoit l'objet ſur lequel je viſai, & qu'on avoit poſée à la place de la vis qui tenoit le cordeau,) une grande feuille de papier blanc, afin de ramaſſer ſuffiſamment de rayons de lumière pour m'éclairer. Cela me réuſſit ſi bien, que je levai ſans difficulté un plan aſſez conſidérable ſous terre par ce moyen.

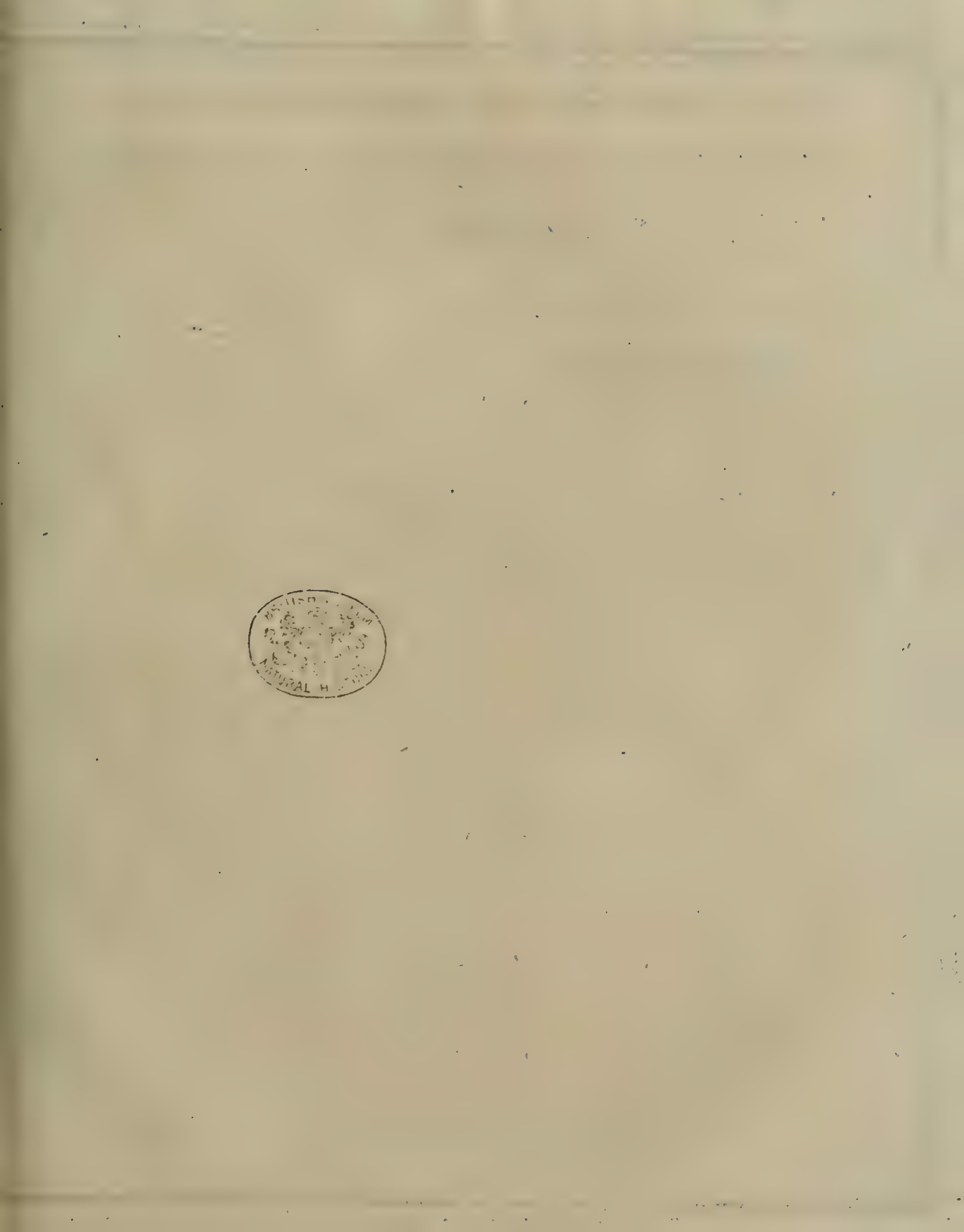
Il me parut donc clair que la difficulté des opérations géométriques ve-

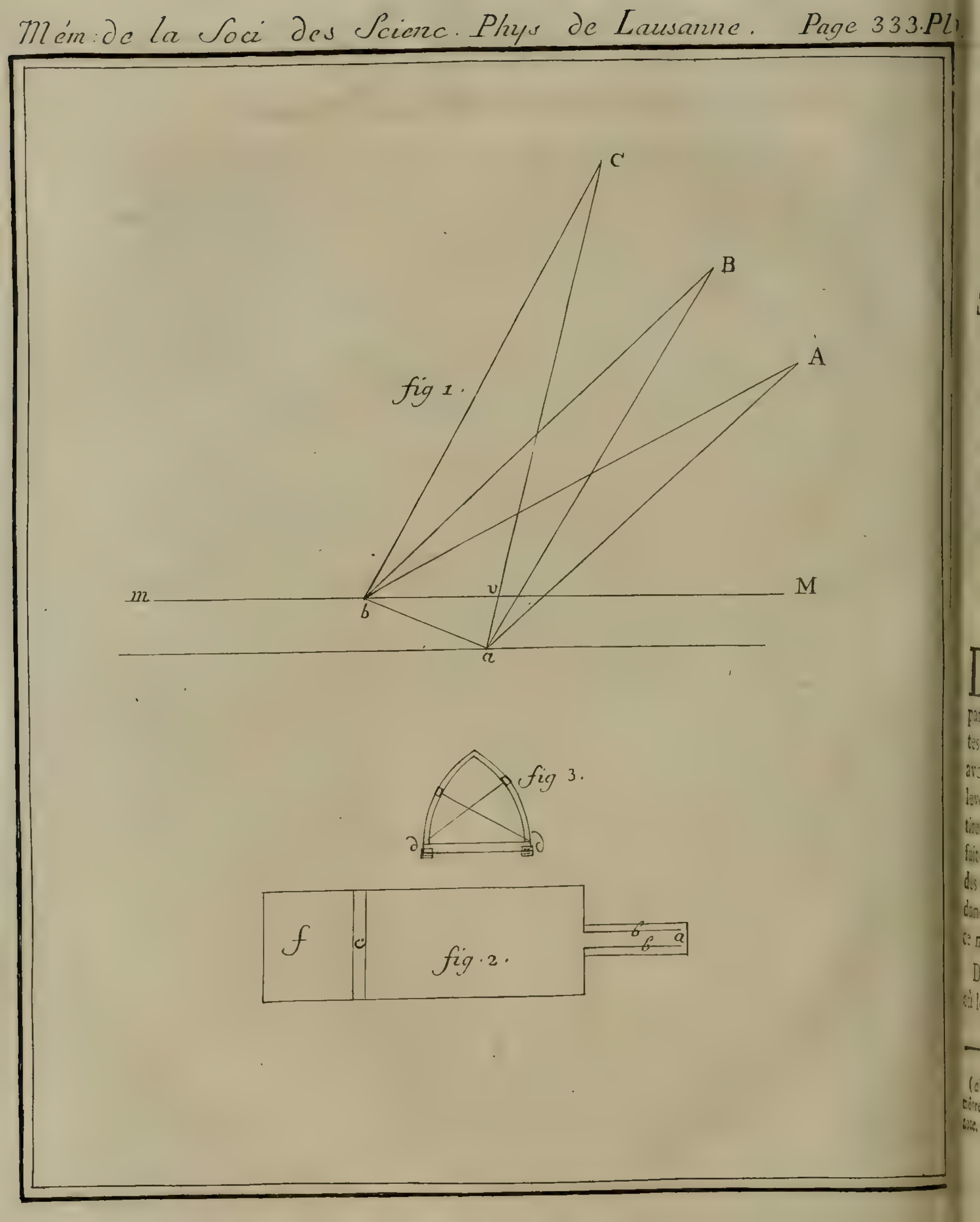
noit bien moins du défaut d'inſtrumens propres, que de la mauvaiſe maniere de s'en ſervir; & depuis lors, tout bon goniomètre, qui permet de prendre des angles juſqu'à 180°, me parut un inſtrument propre pour les mines, pourvu qu'il fut adapté au but par ſa conſtruction.

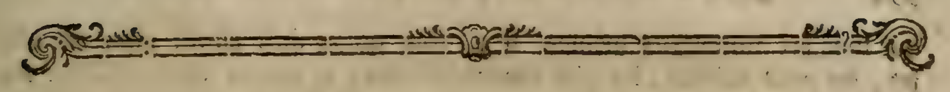
Dans les galeries noires, ſales & reſſerrées des mines, la lueur d'une lampe ne paroît de loin que comme un point lumineux, & n'éclaire rien tout autour, parce que les rayons de lumière ſont abſorbés & perdus. Mais qu'on mette deux lampes derrière l'objet ſur lequel on viſe, & derrière ces lampes un reverbère de papier blanc, dont le diamètre ſera égal à la largeur de la galerie; qu'on mette encore un de ces reverbères ſur chaque côté & au-deſſus de l'objet s'il le faut, & qu'on adapte autant que faire ſe peut le foyer des reverbères à cet objet: c'eſt, je penſe, tout ce qu'il faut, pour opérer aſſez bien ſous terre, pour qu'il n'y ait point de différence avec ce qui ſe fait au jour.

Il eſt clair qu'il faudra que le goniomètre quelconque, ſoit également muni d'une bonne bouſſole pour donner la ſituation de la premiere ligne, enſuite on peut s'en paſſer, parce qu'on n'a proprement beſoin que de connoître la longueur des lignes & les angles qu'elles forment entre elles. Ce qui ſe peut rapporter ſur le plan méchaniquement après le calcul trigonométrique préalable des lignes d'inclinaiſon, pour en avoir les baſes. On peut même calculer les angles horiſontaux auſſi trigonométriquement, en réduiſant les lignes ſur le méridien dont on fera la baſe de tous les triangles. Cette méthode donnera une très-grande préciſion, & ſervira pour opérer par le calcul purement & ſimplement ſans avoir beſoin de plan; méthode toujours la plus certaine, parce qu'on évite par ſon moyen toutes les erreurs inévitables des tranſporteurs, compas, regles, & du maître ou de ſa main. Veut-on un moyen de plus pour s'aſſurer de ſes opérations, & en même temps une plus grande facilité pour le calcul trigonométrique des angles horiſontaux? On n'a qu'à marquer auſſi les angles de la bouſſole, on découvrira par là ſes écarts à chaque ligne ſur le champ.

Il eſt peut-être ſuperflu de dire qu'en dirigeant les mines par le calcul, le méridien eſt pour les angles horiſontaux, ce que l'horiſon eſt pour les verticaux; qu'on marque là les angles Eſt & Oueſt + & − comme ici ceux qui ſont au-deſſus ou au-deſſous de l'horiſon.




Mém: de la Soci des Scienc. Phys de Lausanne. Page 333. Pl.
C
B
A
fig 1.
m
v
M
b
a
fig 3.
f
c
fig. 2.
b
b
a



MÉMOIRE

Sur la maniere de lever les plans étendus, ſoit cartes géographiques, dans les païs à hautes montagnes & à gorges étroites.

PAR MR. WILD, CAPITAINE-GÉNÉRAL DES MINES DU CANTON DE BERNE.

Remis le 30 *Décembre* 1786.

DAns tous les pays fort montagneux, comme la Suiſſe, il y a des parties ſi entrecoupées de hautes chaînes de montagnes & de gorges étroites, qu'il devient ſouvent abſolument impraticable de les joindre aux pays avoiſinans, par des triangles tirés le long des gorges, & très-difficile d'en lever l'intérieur. — Très - rarement on trouve des emplacemens propres à tirer des baſes convenables, & avec beaucoup de fraix & de peines on fait du mauvais ouvrage par les méthodes ordinaires. Je ne parlerai pas ici des erreurs qui proviennent de la planchette, lorſqu'on ſe haſarde avec elle dans une pareille entrepriſe: elles ſont aſſez connues des gens inſtruits, & ce n'eſt pas ici le lieu de parler aux autres.

Dans tout pays à hautes montagnes & à vallons étroits & irréguliers, où les baſes horiſontales manquent, on eſt ſûr d'en trouver de verticales (*a*),

(*a*) J'eſpére qu'on ne me chicanera pas ſur l'expreſſion de baſe verticale; du moins les géomêtres ne le feront pas. C'eſt les chicanes ſur les *couches verticales* qui me font ajouter cette note.

qui font les montagnes mêmes. Il est clair qu'on doit choisi pour cet objet, les plus visibles, les plus reconnoissables, & autant que possible, les plus élevées. Comme on a le choix, on peut le faire tomber sur celles qui sont le plus susceptibles d'être mesurées sur des bases horisontales suffisantes. Plus de précision on mettra dans les mesurages de ces montagnes choisies, ou bases verticales futures; plus onpourra espérer d'exactitude dans les opérations suivantes.

Lorsqu'on est pourvu d'un bon baromêtre avec ce qui s'ensuit, on peut encore mesurer les montagnes accessibles avec cet instrument. Mais il faut choisir un temps bien propre, & observer avec connoissance & attention. En ce cas, on approchera sûrement de très-près de la vérité, & souvent même ces mesures surpassent les géométriques, lorsque celles-ci ne sont pas faites avec des soins distingués & des instrumens excellens.

Mais pour ceux qui sont pourvus de pareils instrumens, qui connoissent leur nature, leurs erreurs, les difficultés à vaincre dans les mesurages & les élémens qui doivent entrer dans leurs calculs. Ceux-là, doivent toujours faire ces opérations géométriquement.

Je tâcherai de me rendre plus intelligible par un exemple. Supposons qu'on veuille lever la carte d'un pays montagneux d'une vingtaine de lieues de longueur, sur cinq ou six, de large; à peu près comme celui qui est situé entre la vallée d'*Aigle* & le lac de *Thoune*; pays très-difficile à lever géométriquement. — On trouveroit sûrement près des deux extrémités, quelques montagnes propres à devenir des bases verticales. Dans la contrée que je viens de désigner, on en trouveroit à choix, & visibles d'un bout à l'autre depuis les hautes pointes. On auroit la haute pointe des *Diablerets*, les *dens* du *Morcles*, la *dent* du *Midi*, les *tours* d'*Ai*, mesurables avec la plus grande précision depuis la vallée d'*Aigle*. A l'autre extrémité on auroit le *Niesen*, le *Stockhorn*, qui peuvent se mesurer parfaitement, depuis le commun de *Wimmis* &, depuis celui de *Thoune*. Entre deux, on auroit le sex d'*Audon* situé au Nord de la haute pointe du Diableret & dans son voisinage; plus loin, le *Gyferhorn* entre le pays de *Gessenay* & le Simenthal. Ces deux hautes pointes peuvent se mesurer depuis la vallée de Gessenay; & toutes sont accessibles, avantage qui est très-considérable, tant pour l'expédition que pour l'exactitude, quoiqu'on puisse s'en passer à la rigueur.

Après cela, il ne sera pas difficile de trouver quelques autres pointes intermédiaires qui dominent sur les vallons coupés, étroits & écartés.

Les inſtrumens néceſſaires ſont:

1°. Un bon goniomètre horiſontal & vertical qui donne les minutes, par exemple, un théodelite.

2°. Un bon barométre avec ſes acceſſoires.

3°. Une bonne bouſſole (*b*).

Outre les inſtrumens que je viens de nommer, une grande aiguille déclinatoire, telle qu'en faiſoit feu M. Brander d'Augsbourg, armée d'un nonius, ſeroit très-utile pour établir par tout des lignes méridiennes. — Et un théleſcope devient néceſſaire à une des principales ſtations, ſi on veut déterminer la longitude, de même qu'une bonne montre.

Avant que d'entrer dans les détails, il ſera néceſſaire de déterminer la latitude de quelques lieux principaux, & la longitude au moins d'un. Enſuite il conviendra de tirer des lignes méridiennes juſtes, afin de déterminer la déclinaiſon de l'aiguille. Je dois néceſſairement ſuppoſer que ceux qui ſe mêlent de lever des cartes, ſavent prendre les latitudes & les longitudes; à l'égard des méridiens, le moyen le plus facile eſt, de les tirer par deux fils perpendiculaires ſur l'étoile polaire, au moment de ſa culmination, ou encore mieux ſur un des bords horiſontaux de ſon orbite.

Je ſuppoſe maintenant que j'aye à déterminer la poſition d'un lieu a d'où j'ai en vue les pointes de montagnes méſurées, *Fig. I.* A & B, dont l'élévation reſpective au-deſſus de a m'eſt connue.

Soit l'élévation de A au-deſſus de ſa baſe fondamentale r toiſes & celle du même point A, au-deſſus de $a = r + m$ toiſes. Soit encore l'élévation de B, au-deſſus de ſa baſe fondamentale s toiſes, & l'élévation du même point B au-deſſus d'un point b qu'on ne peut pas découvrir depuis $a = s + n$ toiſes.

Que je trouve l'angle d'élévation de A au-deſſus de $a = h°$ & celui de B au-deſſus du même point $a = i°$. J'aurai ſin. $h°$: cos $h° = r + m$ toiſes: x toiſes; & ſin. $i°$: cos $i° = s + n$ toiſes: y toiſes; ou x & y expriment la diſtance horiſontale du lieu a, des perpendiculaires A & B,

---

(*b*) Quoique je faſſe peu de cas de la bouſſole ſeule, j'en fais beaucoup, lorſqu'on peut vérifier & corriger ſes erreurs, comme dans la méthode que je propoſe; elle abrége beaucoup.

Je suppose que A soit au-dessus de sa base fondamentale . . . . 920 toises $= r$
Et au-dessus de a . . . . . . 747 $= r-m$
Que l'angle d'élévation de A au-dessus de a soit . . . . . . 5°. 14′ $= b$.

On aura cos b = 84°, 46′	=	Log.	9.99818
747 t.	=	Log.	2.87274
			12.87092
Sin 5°. 14′	=	Log.	8.96142
		Log. x	3.90950 = 8120 toises

On procéde de même pour trouver la position de a relativement à B & enfin pour trouver celle de b à l'égard de A & de B. Par-là la position relative de a & de b sera aussi déterminée; car lorsqu'on prend successivement les distances avec un compas, les positions se trouvent mécaniquement à l'endroit où les cercles se croisent, & rien n'est plus facile que de les trouver par le calcul; les angles $A\ a\ B$, $A\ b\ B$ étant connus.

L'élévation de a & de b au-dessus de la base fondamentale peut se mésurer simplement avec le barométre; si on opére sagement il n'y aura aucune erreur à craindre.

J'ai supposé b invisible, depuis a, mais $a\,A$, $b\,A$, étant trouvés avec l'angle intermédiaire, il est clair que $a\,b$ l'est aussi.

S'il y avoit encore quelque part en C, une pointe de montagne qu'il importeroit de mesurer & en déterminer la position, on en viendroit facilement à bout avec une bonne boussole: le meridien étant trouvé; supposons que l'azimuth de C soit de 77° 12′ depuis a & de 61°. 30′ depuis b, on aura 15°, 42′ pour l'angle $a\ C\ b$. Par $b\,A$, $a\,A$, $b\,A\,a$, on connoît $b\ a\ A$, & par-là $A\ a\ x = x\ b\ M$, & par $m\ b\ C$ ou par $M\,b\,C - b\ C\ v$, on trouve $b\ v\ C$, par conséquent $C\,a\,b = b\ v\ C - v\ b\ a$.

Il sera très-utile de gravir avec les instrumens sur les pointes, les plus visibles de près & de loin, non-seulement pour lier tout le pays par des angles fondamentaux & pour se procurer plus de bases verticales; mais encore pour s'assurer de la position d'un grand nombre d'endroits. On peut se servir de la boussole pour cet effet, à la maniere ci-dessus; il seroit néanmoins bien plus sûr de prendre les angles avec le théodélite, à la

maniere

maniere de Mr. Klæſtner (*c*), au cas qu'on ne put employer le baromêtre; mais ſi les circonſtances le permettent, cette derniere méthode ſera dix fois plus expéditive & généralement parlant, tout auſſi ſûre. Alors l'élévation ſert de baſe, l'opération eſt facile & le calcul trigonométrique aiſé. Je recommande cependant le beau problême de Mr. Klæſtner à ceux qui ont du goût & de l'intelligence; il peut être utile dans une infinité de cas.

Tout endroit où je puis placer mon baromêtre, par un temps favorable, & avoir des obſervations correſpondantes propres, eſt bon; pourvu que j'y découvre deux pointes de montagnes dont j'aie déterminé l'élévation. Plus on avance dans l'ouvrage, plus on gagne de ſecours, & s'il y a des erreurs, on les découvre facilement; parce qu'il eſt impoſſible qu'un endroit dont on fixe la poſition de divers côtés, ſe rencontre au même point, ſi les lignes ne ſont pas juſtes.

Quant au détail, on peut le lever d'après les manieres accoutumées, lorſqu'on l'exige. Mais pour être plus expéditif, voici une très-bonne méthode.

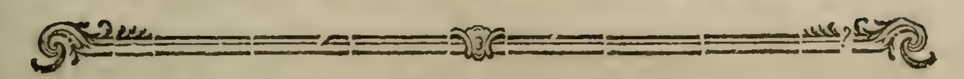
Sur une planche de bon bois, longue de trois pieds & de la forme de *Fig.* 2, on adapte par une charniere une petite planche en *a*, au milieu de laquelle ſe meût verticalement une plaque de laiton percée d'un très-petit trou au milieu. Lorſqu'on veut ſe ſervir de cet inſtrument, cette eſpèce de pinnule s'arrête dans une poſition verticale & ſe plie pour le tranſport. On peut l'avancer vers *b* ou la reculer au moyen de la couliſſe *b b*. En *c* il y a un rebord auquel eſt attaché à un pouce & demi de la planche & par deux charnieres, la machine, *Fig.* 3, qui eſt étroite à ſa baſe & dont le haut conſiſte en deux arcs dont les centres ſont dans les deux angles *d d*. Tout cela eſt de bois aux charnieres près. En *d d* il y a deux fils de ſoye attachés exactement au centre des arcs *e e* qui ſont fixés par l'autre bout à ces arcs, par le moyen de petites gaines mouvantes de laiton & à reſſort. Cette machine, *Fig.* 3, ſe dreſſe & ſe fixe verticalement pour l'uſage & ſe plie comme on le verra. Lorſqu'on veût s'en ſervir, on dreſſe tout, on ajuſte l'eſpèce de dioptre; on poſe l'inſtrument conve-

(*c*) *Abr. Gott. Kæſtner, Problema ad Geometriam practicam pertinens. Erford*, 1786.

nablement, & on met le papier préparé pour le détail tendu ſur ſa planche, en *f*. Enſuite on fait croiſer les fils ſur l'objet dont on veut fixer la ſituation depuis l'endroit où l'on ſe trouve, ayant l'œil au petit trou. On abaiſſe ces fils croiſés ſur le papier, & on marque par un point, avec une note. C'eſt ainſi qu'on lève ſucceſſivement tous les objets qu'on veut. Cet inſtrument, que j'ai vu, tel que je le décris, chez Mr. le Conſeiller Ziegler, à Winterthour, pourroit ſe perfectionner infiniment. Le rayon *a c* pourroit être rendu proportionnel à des échelles; les arcs pourroient ſe diviſer en degrés & minutes; un niveau & une bouſſole pourroient accompagner l'inſtrument; il pourroit ſervir pour le deſſein des païſages; pour lever des plans; pour les copier; pour prendre des diſtances.

Les moyens que j'indique ne ſont pas purement ſpéculatifs; car je les ai mis en uſage moi-même, avec le baromêtre, la bouſſole & un ſextant. J'oſe aſſurer que dans le peu que le temps m'a permis de calculer, j'ai trouvé beaucoup de juſteſſe dans les meſurages d'un grand païs, très-difficile, que j'ai parcouru aſſez rapidement.





MÉMOIRE
SUR
LES CÉTACÉS.

PAR MR. HENRY MERCK, DE DARMSTADT.

Remis le 30 *Décembre* 1786.

IL eſt difficile de concevoir pourquoi il faut ſouvent des ſiécles, pour qu'une recherche faite par un obſervateur judicieux ſe faſſe jour à travers la foule, ou que des vérités éparſes établies dans différens temps & en différens pays ſoient ramaſſées dans le même foyer. Nous avons un grand nombre de très-belles obſervations faites par Ariſtote & par Galien, ſur la nature des animaux; qui, par le laps du temps ont été entiérement négligées, ou qui ont été tellement mal entendues, qu'elles n'ont jamais pû percer juſques dans les cabinets de nos compilateurs, & de nos faiſeurs dè ſyſtémes & d'abrégés. Ces ſources, les ſeules faites pour inſtruire la multitude, & qui ſont ſouvent les objets de nos remarques cauſtiques; en devroient être plutôt celles de notre conſidération.

Il paroit incroyable, qu'au ſiécle où nous ſommes; on ſoit encore dans une profonde ignorance ſur la conformation de toute une claſſe d'animaux, comme celle des cétacés, ſur leſquels on a déja des obſervations ſupérieures. Rondelet, le Patriarche du tous les Jchthyologues, paroit en avoir épuiſé tout le détail néceſſaire. Malgré cela, on débite encore un cahos d'aſſertions mal fondées ſur leur nature, on leur ôte les parties charactériſtiques, & on leur en ſuppoſe d'autres qui leur ſont étrangeres. Une er-

reur une fois introduite dans l'inventaire de nos faiseurs de catalogues raisonnés d'histoire naturelle est comme une avalanche; qui, en changeant de de place, & passant d'un livre dans un autre, devient une montagne redoutable.

On trouve dans un de nos livres d'histoire naturelle les plus accrédités de nos jours (*a*) la description suivante des cétacés; " ces animaux n'ont
„ point de col, & leurs organes pour respirer sont placés sur le sommet
„ de la tête. Leurs pieds sont très-petits en comparaison de leur taille, &
„ destitués d'ongles. Les jambes antérieures ressemblent à des nageoires,
„ & les postérieures sont réunies dans une queue horisontale. Leur organe
„ de l'ouïe est parfaitement le même que celui des quadrupèdes „.

Il y a presque autant d'erreurs que de mots dans cette description, & pour peu que l'auteur eut des connoissances raisonnées de physiologie, il se seroit d'abord douté des contradictions évidentes qu'elle renferme.

Le célèbre Linné place ces animaux parmi les mammelifères, parce qu'ils font leurs petits comme les quadrupèdes; & qu'ils les nourrissent de même. Tout le monde sait qu'ils ont des poumons au lieu des *branchiæ*, ou des ouïes des autres poissons: voilà la raison pourquoi ils ont un col, ou une colonne cervicale & un thorax, dont les poissons proprement dits, n'avoient pas besoin. Leur nageoire pectorale est un vrai bras, composé de l'omoplate, de l'humerus, du rayon & du coude, du carpe, du métacarpe & de plusieurs phalanges. Ils ont un bassin comme les quadrupèdes quoique d'une charpente plus simple.

Leur crâne est composé des mêmes os que celui des quadrupèdes. La seule différence qu'il y a, consiste dans les organes de l'ouïe. Les cétacés diffèrent de tous les quadrupèdes par la petitesse de la boëte du crâne rélativement à l'énorme grandeur du museau. L'homme est peut-être de tous les animaux, celui qui a le moins de visage, & la baleine celui qui en a le plus.

(*a*) *Leske*, *Anfangsgründe der Naturgeschichte*, *Leipzig*, 1784, pag. 234.

La fiſtula qui conſtitue les narines de ces animaux, a été de tous les temps l'écueil contre lequel a échoué la ſagacité de beaucoup de naturaliſtes. Les uns ont placé cet entonoir à la nuque, les autres au bout de la machoire, & bien d'autres lui ont aſſigné le front. Les uns ont prétendu que pluſieurs genres des cétacés avoient la fiſtula, & des narines ſéparées; (*b*) c'eſt comme ſi l'on établiſſoit que la nature leur a donné un premier nez à un endroit, & un ſecond nez à un autre. On fondoit des diviſions ſur la queſtion, ſi la fiſtula étoit ſimple ou double; c'eſt-à-dire, s'il y avoit une ou deux narines, tandis que la nature n'a jamais formé de nez ſans lui donner un vomer, qui ſépare le ſiege de l'organe olfactif en deux cloiſons différentes.

Le célèbre Linné, a adopté pour baſe de ſon ſyſtême, un grand nombre de ces aſſertions mal vues & mal conçues. Les genres différens de cette claſſe d'animaux, naiſſent chez lui de la différente façon dont il lui plait de placer cet entonnoir. Cependant toutes ces deffinitions s'évanouiſſent, lorſqu'on analyſe le crâne de chaque animal, & le nez ſe trouve toujours placé au même endroit où il doit être: c'eſt-à-dire, antérieurement à la boëte du crâne, quoique l'œil vulgaire ſe perſuade de l'avoir trouvé poſtérieurement, ou *in vertice*.

J'ai eu occaſion de deſſiner tous les genres des cétacés & dans différens endroits, & j'en poſſede pluſieurs dans ma collection. Qu'il me ſoit permis de recourir à mes figures, pour trouver les moyens d'être clair dans les deſcriptions. La *Planche VII*, repréſente tous les genres dont la claſſe des cétacés eſt compoſée, le monodon, la baleine ordinaire, le phyſeter, & le delphinus ou l'orca. Outre la baleine connue, on y trouve encore le crâne d'une autre eſpèce inconnue, que je poſſede moi même. On s'eſt ſervi par-tout des mêmes lettres pour déſigner les os différens dont chaque crâne eſt compoſé. Ces crânes, ſont plus ou moins défectueux. Il leur manque à tous l'organe de l'ouïe attaché extérieurement par un cartilage. A pluſieurs comme à la baleine & au phyſeter, il manque encore l'os zygomatique, qui eſt ſi débile & ſi mince, qu'on le trouve rarement joint

(*b*) *Klein*, & ceux qui l'ont ſuivi aveuglement.

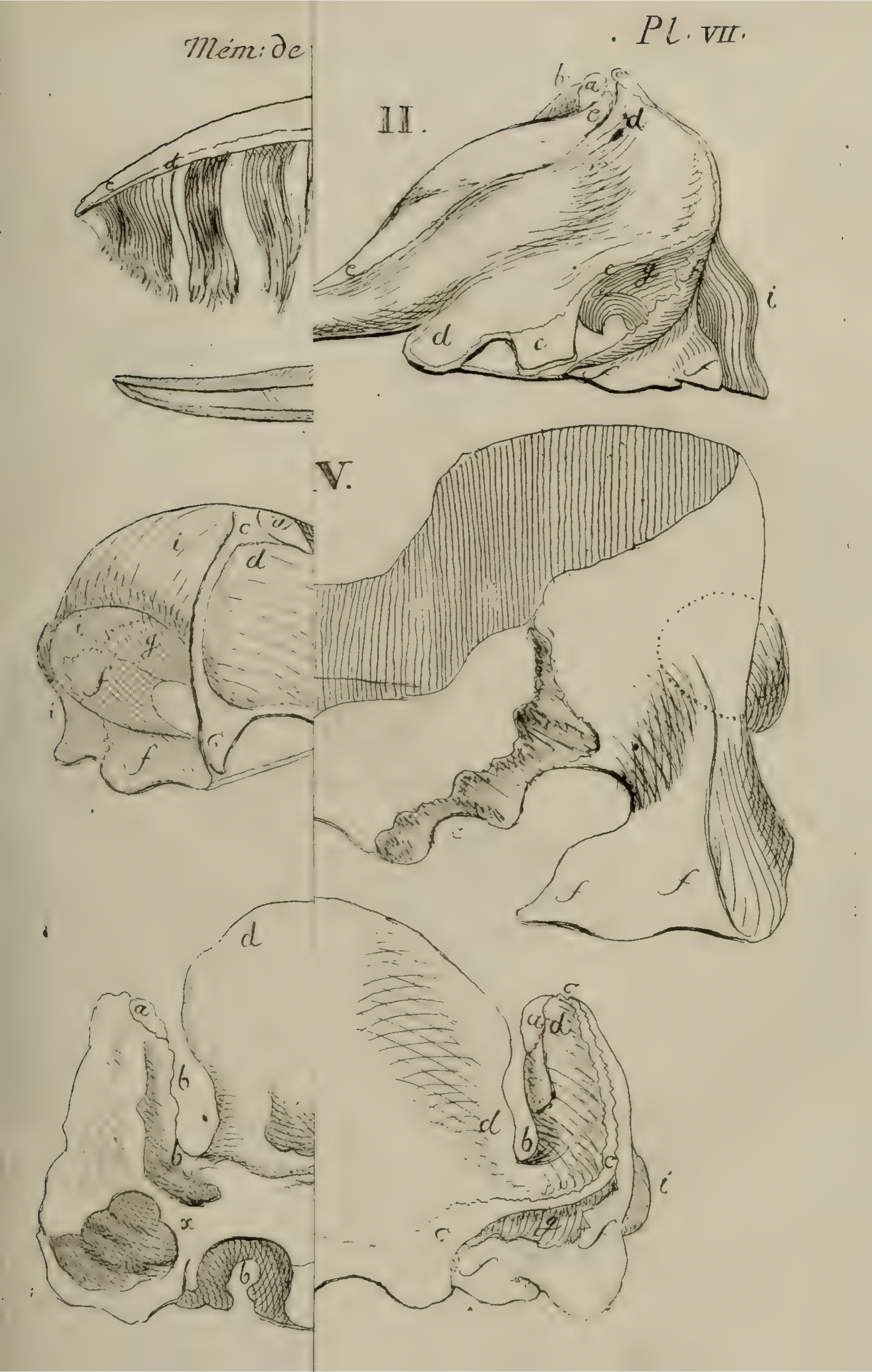
aux autres os. Le crâne du phyſeter n'eſt deſſiné qu'en croquis, parce que je n'en ai vu qu'un ſeul exemplaire mutilé, qui eſt conſervé dans l'égliſe de Scheveningue, & dont il n'y a pas moyen de ſuivre les ſutures. Mais j'ai confronté cinq exemplaires du dauphin, trois de la baleine, (*c*) & deux de monodon. (*d*).

Explication des figures. Planche VII.

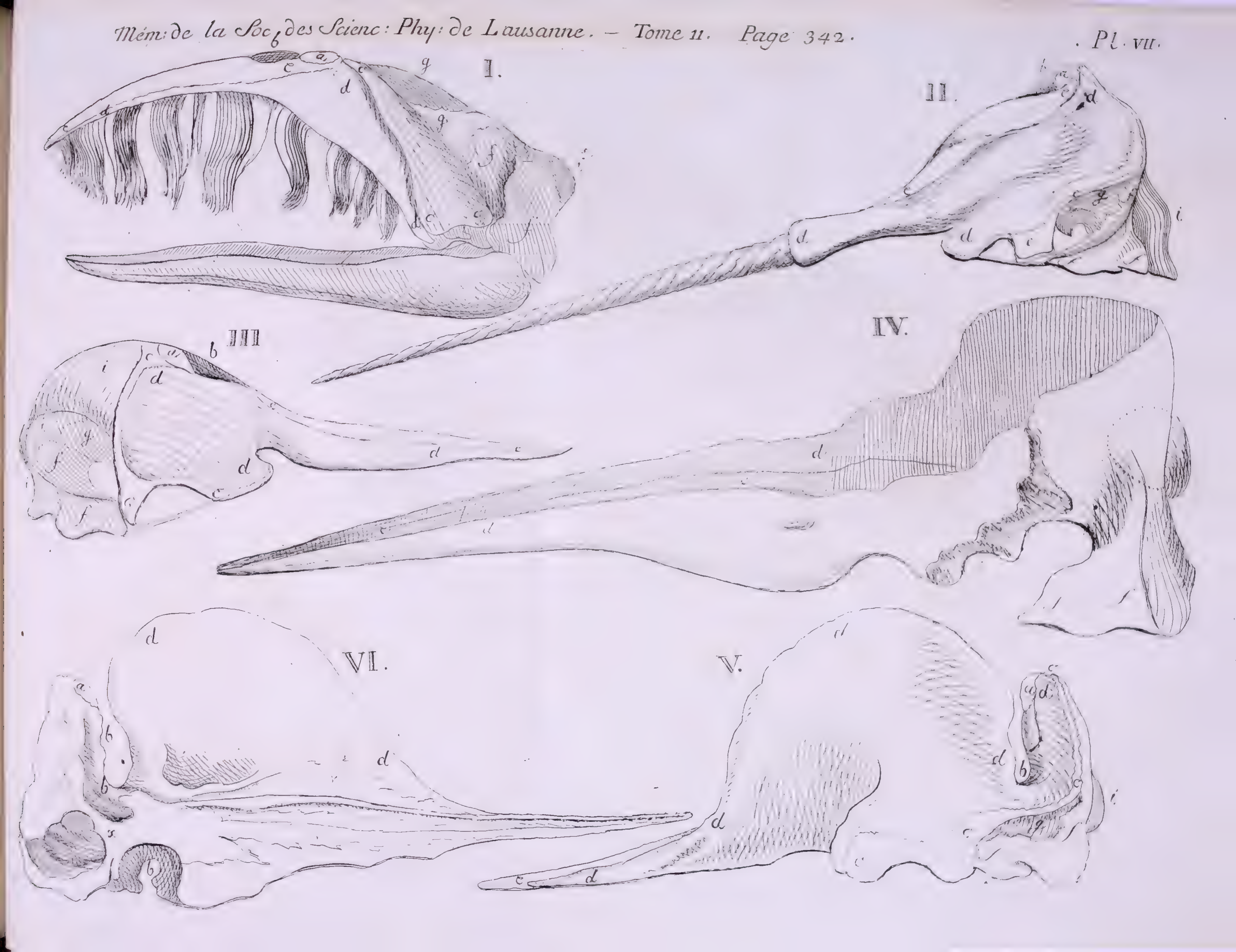
La premiere figure repréſente la baleine ordinaire, la ſeconde le monodon, la troiſieme le dauphin, la quatrieme le phyſeter, *Catodon*, *Lin. ſperma ceti* des Anglois, la cinquieme & la ſixieme, une eſpèce de baleine encore inconnue. La lettre *a*, déſigne un des os naſaux, qui ont échappé à bien des obſervateurs : *b*, eſt la place de la fiſtula : *c*, eſt l'os frontal qui commence toujours par une lame très-mince & étroite derrière l'os naſal, & deſcend vers l'os zygomatique, où il forme l'orbite : *d*, eſt l'os maxillaire, qui eſt immenſe dans la baleine inconnue : *e* eſt l'os intermaxillaire ou l'os inciſif ou maxillaire antérieur de M. Vicq d'Azyr. Cet os qui eſt le caractère définitif qui ſépare l'homme à qui il manque, des animaux qui en ſont pourvus, ſe trouve dans tous les cétacés deſtitués de dents, comme dans ceux qui en ſont doués. Obſervation qui a été faite ſur tous les genres des quadrupèdes. Cet os, le ſiege ordinaire des dents inciſives, ſe trouve également dans les myrmecophages, & autres quadrupèdes qui manquent abſolument de dents. *F*, l'os temporal qui ſe joint antérieurement à l'os zygomatique, repréſenté ici excluſivement dans le dauphin & dans le monodon. Les oſſelets de l'ouïe, comme le tambour ou la caiſſe oſſeuſe, le marteau, l'étrier, &c. ne ſe trouvent jamais intérieurement à cet os, ou renfermés dans l'os pierreux. Ils ſont attachés extérieurement

(*c*) Un dans le veſtibule du *Théâtre d'Anatomie à Leyde*; un autre à Haarlem, & un troiſieme dans le cabinet du célèbre Mr. Camper, à qui je dois bien des inſtructions ſur ces animaux.

(*d*) Un exemplaire dans le cabinet du Stadthouder, & un autre chez Mr. Camper.



Mém: de
Pl. VII.
II.
V.


I.
II.
III
IV.
V.
VI.

ſur un cartilage à l'os temporal, & ils ſe perdent ordinairement dans les têtes de ſquelettes. Je les ai vu raſſemblés une ſeule fois dans le cabinet du célèbre M. Camper, qui nous en a donné une diſſertation ſupérieure dans les *Mémoires de la Société de Haarlem. Tom. XVII.* Le tambour iſolé ſe trouve dans toutes les boutiques des droguiſtes, connue ſous le nom du *lapis manati.* *g*, l'os pariétal : *i*, l'os occipital. J'ai fait couper le crâne de la baleine inconnue en deux. *Voy. Fig. VI*, pour voir définitivement le peu de capacité de la boëte du crâne à l'égard du reſte de la tête. *X*, eſt la boëte du crâne. La fiſtula monte depuis l'os palatin juſqu'à *b*, toujours devant la boëte du crâne, & finit devant *a* ou l'os naſal. On voit par l'énumération de ces parties dont chaque crâne eſt composé, qu'il y a le même nombre d'os que dans les crânes des quadrupèdes. L'os frontal, qui eſt ſi conſidérable dans l'homme & dans pluſieurs quadrupèdes qui lui approchent, eſt d'un très-petit volume dans les cétacés.

Les os maxillaires & intermaxillaires au contraire ſont immenſes; la boëte du crâne n'eſt rien en comparaiſon du reſte. Dans une tête qui a ſix pieds de longueur, elle n'eſt pas plus ſpacieuſe que celle de l'homme. L'os pariétal eſt par-tout extrêmement petit : la fiſtule ou le canal du nez ſe trouve toujours placé antérieurement à la boëte du crâne; le fonds eſt formé par l'os cribreux & les deux os naſaux. Les parois de côté & du devant ſont formés par l'os intermaxillaire. Le canal par lequel l'animal reſpire & jette les eaux ſuperflues, qu'il a avalé, commence toujours par l'os palatin, & monte dans un angle plus ou moins aigu, juſqu'à l'ouverture *b*, & il eſt toujours diviſé en deux parties par le vomer, quoique le rayon de l'eau que jette l'animal paroiſſe ſouvent ſimple. Dans la balaine & dans le phyſeter, ce canal monte plus obliquement; voilà pourquoi on pourroit dire que la fiſtule eſt placée *in roſtro ora in fronte.* Au contraire dans l'eſpèce de baleine inconnu, & dans le monodon, ce canal eſt preſque vertical, & c'eſt la raiſon pourquoi on le placeroit *in vertice*, ſuivant l'apparence. L'os frontal deſcend par-tout extrêmement bas, & ſon extrêmité avancée qui forme l'orbite, ſe trouve ſouvent dans le même alignement avec l'os temporal. Il y a même des cas où ce canal de la fiſtule eſt poſtérieur à l'orbite de l'œil, & c'eſt ce qui a donné lieu à la tradition, que la fiſtule étoit placée à la nuque.

Je reſerve les particularités qui ſe trouvent dans la conformation des vertebres dorſales, des lombaires, & de celles de la colonne cervicale à un autre mémoire, où je me propoſe de traiter plus amplement de leur anomalie & de leurs analogies rélatives à celles des quadrupèdes.



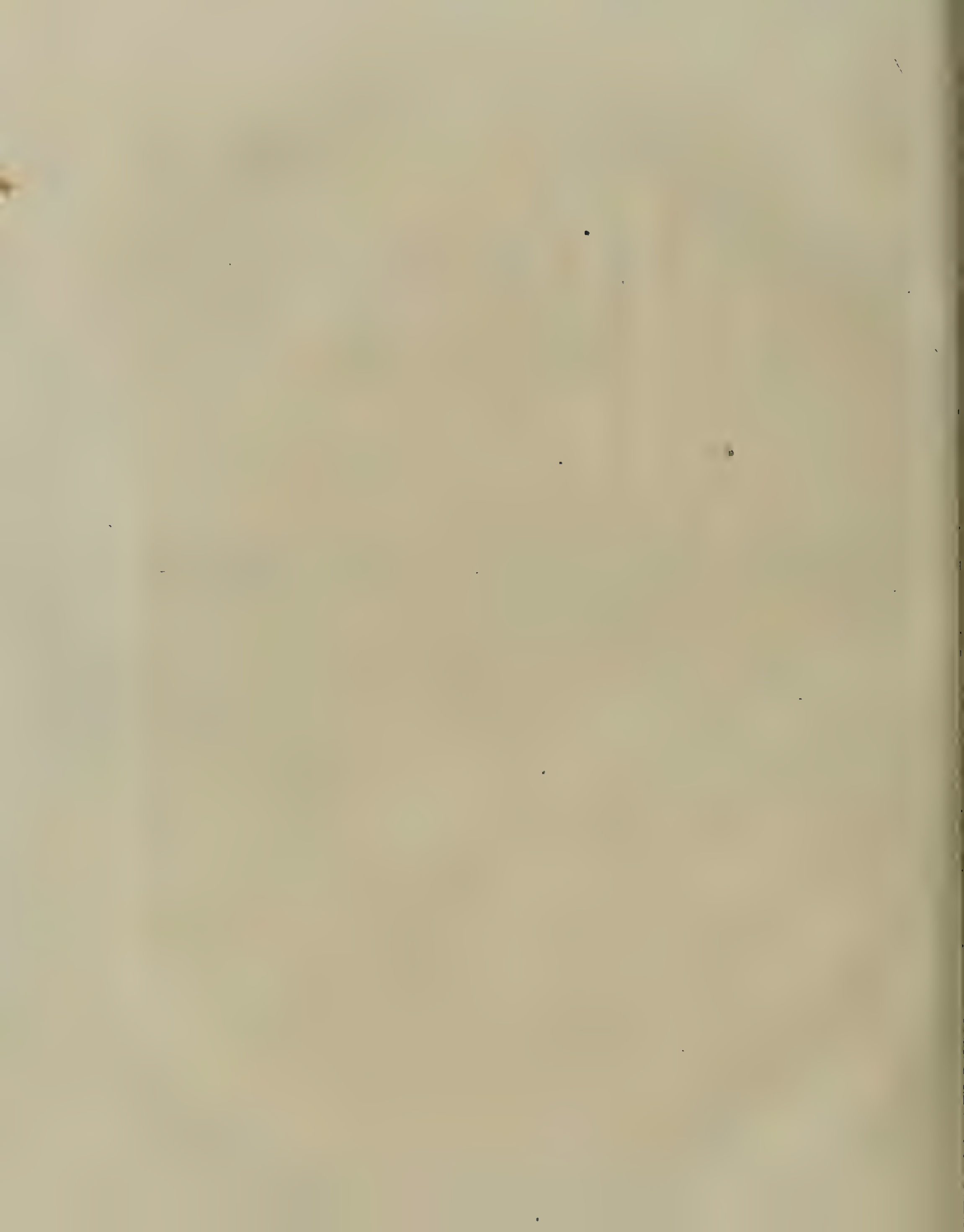
ESSAI

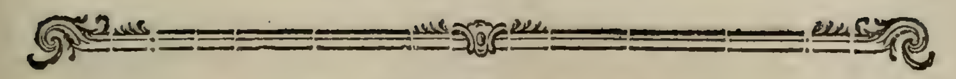
MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES
SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE.

SECONDE PARTIE *du Tome* 2, *comprenant les* N°. 27 *à* 31 *de la Table des Matieres pour les Mémoires, soit les Lettres* a *à* p.

NOUVELLE THÉORIE
DES SOURCES SALÉES
ET
DU ROC SALÉ,
APPLIQUÉE AUX
SALINES DU CANTON DE BERNE,
ET SUIVIE D'UNE EXCURSION
DANS LES SALINES D'AIGLE,
PAR

MR. STRUVE, PROFESSEUR HONORAIRE EN CHYMIE.





PRÉFACE.

La théorie des sources salées a été par-tout, jusques ici, dans la plus grande obscurité. Un petit nombre de personnes s'est occùpé de leur exploitation, & l'intérêt du Prince qu'ils servoient, ou le leur propre, les obligeoit à éviter la publicité (*a*).

Nous aurions pu acquerir, par les voyageurs, des lumieres, si on ne leur avoit pas caché, avec soin, les phénomènes qui pouvoient les conduire à la vérité. Parmi ces phénomènes, un des plus frappans, & qui jette un singulier jour sur la théorie des sources, c'est leur communication; mais il n'y a eu que les de Beust, *les* Waiz *& les* Borlach, *qui aient su & la voir & en profiter en silence.*

Je présente ici l'esquisse d'une théorie à laquelle m'ont conduit les différentes observations que j'ai été à portée de faire. J'ai hazardé de l'appliquer à nos salines, application que je ne regarde que comme provisoire, ne les connoissant pas assez pour en porter un jugement bien assuré. Je serai content, si je parviens, par cette application, à réveiller l'attention sur un sujet qui me paroît de la derniere importance, & propre à procurer, peut-être, à ma patrie, un trésor qu'elle cherche depuis long-temps.

J'aurois souhaité que l'état de ma santé m'eût permis de donner plus d'ordre à mes idées & de soigner un peu plus le style; mais j'espére qu'on voudra, en faveur de l'utilité de la matiere, passer sur la forme.

(*a*) La direction même des couches, qui comme nous le verrons, est quelquefois difficile à observer, est considérée dans quelques endroits comme un secret d'Etat. Je pourrois en citer des exemples.

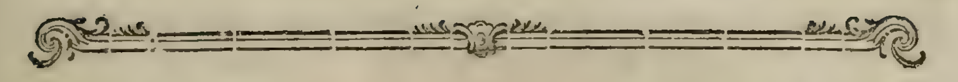
Toutes les personnes qui voudront me faire part des observations & des objections qu'elles ont à faire contre ma théorie, me feront un sensible plaisir ; pourvu que ce soit avec la politesse qui sied aux gens de lettres, politesse que j'aurois souhaité trouver chez tous ceux qui ont écrit contre moi.

Des objections faites dans le ton modéré de la vraie philosophie, sont sans contredit un des meilleurs moyen de s'approcher de la vérité, & de prouver le désir que l'on a de la découvrir. En faisant considérer les objets sous une autre face, elles peuvent conduire à de nouvelles vues, & souvent à des découvertes importantes.

AVERTISSEMENT.

La Société se proposant de faire imprimer, dans ce Volume, l'Essai sur l'Histoire Naturelle du Jorat, par M. le Comte de Razoumowsky, *qui avoit été annoncé dans le Volume précédent : mais cet Essai ayant été considérablement augmenté par son Auteur, qui va publier un ouvrage beaucoup plus complet sur le Jorat; la Société a cru devoir le retrancher & y substituer le Mémoire suivant, de* M. le Professeur Struve, sur les mines de sels & les sources salées.





INTRODUCTION

SUR

LE ROC SALÉ ET SA RECHERCHE.

On pense communément que les sources salées doivent leur salure à un roc salé, & plusieurs personnes, en se fondant sur cette opinion, ne regardent pas la recherche du roc salé comme entiérement imaginaire; d'autres, au contraire, sans nier l'existence du roc salé, mettent sa recherche au rang des chimeres, parce qu'ils croyent qu'il se trouve dans une enceinte trop petite & trop peu caractérisée pour pouvoir le découvrir sans le plus grand hazard. Si l'on considere la quantité immense de sel qui sort annuellement d'une seule source, en partie à pure perte (*a*), & qu'on observe que l'Allemagne seule en a plus de 300, on sentira que le reservoir, qui leur fournit depuis tant de siécles, le sel qu'elles charient, doit être immense, & ne peut qu'avoir une grande étendue (*b*). Si l'on

---

(*a*) Il doit se perdre annuellement, à *Arthern*, un million de livres de sel, dans l'eau qu'on laisse couler.

(*b*) Quand je considere, dit *M. de Haller*, "que depuis le commencement du monde ,, jusques à présent, les sources chaudes sont demeurées invariablement chaudes; les sources de sel salées, les acidules vineuses; & qu'on n'a observé, ni dans la quantité, ni ,, dans la force des sources que nous connoissons le mieux, aucun changement durable: ,, je suis porté à croire que toutes les eaux reçoivent le sel ou la saveur vineuse dont elles ,, sont impregnées, de quelque réservoir immense & souterrain qui leur est propre, & qui ,, diminue si peu en plusieurs siecles que la perte est insensible. Je crois donc que tous ,, les travaux des hommes, quelques grands qu'ils soient, n'opèrent que très-peu de chose". *Description des Salines du Gouvernement d'Aigle, par M. de Haller*, pag. 43, de l'édition Allemande. *Voyages dans les Alpes, par M. de Saussure*, T. IV. p. 363.

Quand l'on considere que plusieurs sources d'Allemagne couloient, il y a 1700 ans, & causerent des guerres entre les Hermandures & les Cattes, que doit-on penser de leur grandeur?

veut consulter les relations qu'on nous a données des différens rocs salés, on verra que les lieux qui les recélent ne sont pas destitués de caracteres propres à les reconnoître.

Il n'est donc pas ridicule d'admettre des réservoirs de sel immense, & de les chercher, pourvu qu'on aye les connoissances géologiques, nécessaires pour une pareille recherche.

Local du Roc salé.

Les montagnes se divisent, comme l'on sait, en *primitives*, en *stratifiées*, & en *montagnes d'alluvion.* Ce n'est ni dans les premieres, ni dans les dernieres que se trouve le roc salé. Toutes les observations s'accordent à le placer dans les montagnes stratifiées. M. Fichtel est le seul, qui veut que, dans la Transilvanie, il soit sous le granit; mais il suffit de lire avec attention les raisons qu'il allégue, pour voir qu'elles ne sont rien moins que convaincantes. De ce qu'on voit du sel au pied d'un rocher de granit, s'en suit-il que ce rocher repose sur le sel? Si cela étoit, la pierre calcaire compacte se trouveroit sous la roche primitive; ce qui n'est avancé par aucun géologue.

Tous les païs où on exploite du sel présentent des montagnes de seconde formation, & le roc salé se trouve en Pologne, en Tyroll, en Espagne, en Autriche, en Siberie, & en Transilvanie même, dans des montagnes secondaires.

Par-tout on trouve le roc salé, ou dans le roc argilleux, ou alternant avec lui, ou l'ayant pour base. Les salines de la haute Autriche, selon M. de Born (*a*); celles de la Transilvanie, selon M. Fichtel; celles de la Baviere, selon les observations que j'ai été dans le cas de faire; celles de la Sibérie, selon M. Pallas; celles de la Pologne, selon M. Bergman (*b*); celles de Nortwich & de Halle, en Tyrol, selon M. Jars; celles d'Espagne, selon M. Bovles (*c*), prouvent cette vérité.

Le sable pur ou réuni par un ciment, pour l'ordinaire argilleux, recou-

---

(*a*) *Hamburg. Magaz.* T. VI.

(*b*) *Abhandl. ein. priv. ges. in Boehm.* T. I. p. 296, 297, 349.

(*c*) *Hist. Nat. d'Espagne*, N°. 376 & seq.

vre en plusieurs endroits le roc salé; c'est ce qu'on voit en Sibérie, en Pologne, en Transilvanie, à Nortwich, à Berchtolsgaden.

Le gyps se trouve à côté du sel dans toutes les salines de la Transilvanie, de Marmorotsch, de la haute Autriche (*a*); de la Pologne & de la Sibérie. Sa destruction forme dans nombre de districts salés, des entonnoirs gypseux, semblables au premier coup-d'œil à des craters.

La pierre calcaire se trouve dans tous les environs des salines, & l'on y observe pour l'ordinaire des pétrifications (*b*).

Quant à l'élévation des lieux où se trouve le roc salé, elle n'a rien de fixe. Une personne très-instruite dans cette partie, observe que celui d'Arbonne, en Savoye, se trouve près de la région des neiges; celui de Tyrol est plus bas; ceux de la Baviere & de la Hongrie sont plus bas encore; ceux de la Pologne & de l'Angleterre sont les plus bas de tous; le premier est sous la mer ou à son niveau; à en juger par les observations de M. Schober (*c*), dont M. Kaestner fait mention (*d*).

Tout ce que l'on sait sur le roc salé (*e*), c'est qu'il se trouve dans les montagnes à couches, dans le roc argilleux ou alternant avec lui; mais la place qu'il occupe dans ces montagnes n'a pas encore été déterminée, quoique nous ayons assez de données pour la fixer.

La pierre calcaire, compacte, (*calcareus æquabilis Wall.*) reposant sur le roc argilleux; celle-ci sur le gyps, & le sel se trouvant dans le roc argilleux; il s'ensuit que le roc salé se trouve sous la pierre calcaire compacte.

L'expérience a prouvé cette vérité: par-tout où l'on a percé plus bas les montagnes à sel, pour s'enfoncer dans le roc salé, (& que l'on n'a pas attaqué les couches à contre-sens) on a traversé la roche calcaire (*f*),

---

(*a*) La nature, dit *M. Pallas*, paroît avoir produit dans ces contrées les montagnes gypseuses, auprès de ses trésors de sel souterrains.

(*b*) *Abh. ein. privatgesellsch. in Bochm.* T. I. p. 357.

(*c*) *Hamburgisches Magasin*, T. III. p. 250.

(*d*) *Ammerkungen über die Markscheide Kunst*, dans la Préface.

(*e*) Quoique l'élévation des lieux où se trouve le roc salé n'ait rien de fixe, & soit indéterminée, il paroit cependant qu'il est exclus des parties des montagnes à couches les plus élevées & les plus près des grandes chaines de montagnes primitives. On en exposera ci-après la cause probable.

(*f*) Si on attaque les couches à contre-sens, ou dans leur chevet, on rencontre au lieu de pierre calcaire, du gyps, parce qu'au lieu d'attaquer le toît du roc salé, on attaque le chevet; observation que j'ai cru nécessaire, parce qu'il convient de s'en rappeller pour juger de nos salines.

& on eſt arrivé immédiatement après au ſel. C'eſt le cas des mines de Hallein (*a*). Dans l'Autriche, la pierre à chaux recouvre l'argille du roc ſalé (*b*).

Local des ſources ſalées.

Les ſources ſalées habitent auſſi les montagnes ſtratifiées; elles ſortent du gyps, du roc argilleux ou de la pierre calcaire qui les recouvre, quelquefois du grès.

Elles ſortent du gyps à *Artbern* (*c*), à *Franckenhauſen* (*d*), à *Dörrenberg*, à *Altköſen* (*e*), & à *Lünebourg*; d'une argille endurcie, renfermant du gyps à *Sulz*, à *l'Ilm*. On a traverſé, à *Stutterheim*, des couches d'argille, de terre graſſe & de gyps, avant que d'arriver aux ſources. Elles ſourdent d'une argille rouge à *Heiſe* & à *Detfort*; d'une argille endurcie à *Nortwich* & à *Halle* en *Souabe*; d'une pierre calcaire griſe, qui alterne avec le gyps & l'argille à *Köſen*; d'une pierre calcaire alternant avec de l'argille à *Stasfurth* & à *Unna*; de la pierre calcaire à *Soden* près de *Francfort*; d'après mes obſervations, à *Lindenau*, ſelon *Glaſer*, & à *Rethenfeld*, ſelon *Beckmann*; d'une pierre calcaire, bouleverſée à *Schoeningen*.

Rarement on les voit ſortir du grès. Elles découlent à *Salzſchlierf*, dans l'Evéché de *Fulda*, d'un grès argilleux qui ſe trouve ſous l'argille. Elles ſortent d'une brêche recouverte de pierre calcaire à *Reichenhall*; d'un ſablon recouvert de pierre calcaire à *Allendorf*; du ſable à *Sülze*, dans les environs de *Zelle*.

Quoique nous les voyons ſortir de différentes pierres, leur domicile propre, c'eſt le roc argilleux; obſervation importante à laquelle on n'a pas fait aſſez d'attention.

Le

(*a*) On entre à *Hallein*, dans le roc ſalé, par une très-longue gallerie taillée dans le marbre noir.

(*b*) *Abhandl. einer priv. geſ. in Boehm.* T. I. p. 170.

(*c*) *Charpentier mineral. geogr.* p. 378. *Voigt.*

(*d*) *Charpentier*, *ibidem.*

(*e*) *Charpentier*, *ibidem.*

Le roc argilleux eſt en effet le domicile des ſources ſalées, elles s'y trouvent ſous la pierre calcaire compacte; & ſi dans l'exploitation, les circonſtances permettent de parvenir à la couche argilleuſe, elles s'y montrent à découvert. Les faits ſuivants prouvent cette vérité. Pour parvenir aux ſources ſalées, on entre dans l'argille à *Altköſen*, ſelon M. *Charpentier*; à *Koetſchau* (*a*) & à *Lützen*, ſelon M. *Heun*, & dans nombre d'endroits, dont je ne ferai pas l'énumération. Cette couche leur ſert, pour ainſi dire, de réſervoir, & elles n'attendent pour en ſortir qu'un habile ingénieur, qui briſe les parois de la priſon qui les renferment. Dans nombre d'endroits on tombe, en perçant, dans une couche argilleuſe, molle, d'où l'eau jaillit avec véhémence. Dans le moment où on atteignit la ſource à *Oberneuſalza*, le perçoir s'enfonça de dix pieds (*b*). Le même phénomène eut lieu à *Sulz*, dans le duché de *Würthemberg*.

Comme les eaux ſalées ſe trouvent dans cette couche argilleuſe, il arrive que dans quelque endroit qu'on la perce, le même phénomène a lieu, comme on l'a vu, d'une maniere frappante, à *Sulz*, au *Neckar*, & à nombre d'autres endroits, de maniere qu'il eſt démontré qu'on peut conſidérer dans les environs, des ſources ſalées, la couche argilleuſe comme imbibée d'eau ſalée, & conſidérer dans ces lieux la couche argilleuſe comme une eſpèce de baſſin ou de réſervoir (*c*). Les eaux y ſont gênées & preſſées par la colomne de l'eau affluente; auſſi dès qu'on ouvre la couche argilleuſe, l'eau s'élève à une hauteur conſidérable; ce dont *Dörrenberg*

(*a*) *Heun*, pag. 323.

(*b*) *Voigt Mineralog. Briefe über di herz. Veymar.*

(*c*) Dans ce Mémoire, je conſidere par-tout la couche argilleuſe comme ſuſceptible de recevoir dans ſon ſein, des eaux, & de ſe laiſſer traverſer par elles; cependant on regarde l'argille juſqu'à un certain point comme imperméable à l'eau. Pour lever le doute qui pourroit s'élever chez différentes perſonnes à ce ſujet, je dois obſerver, que ſous le terme de roc argilleux, je ne comprends pas ſimplement l'argille proprement ditte, mais toute roche dont l'argille fait le principal élément, & ſi elle eſt remplie de fentes & de vuides, elle eſt pour lors ſuſceptible de laiſſer paſſer les eaux, & c'eſt le cas de la couche argilleuſe où ſe trouvent les ſources. Le roc argilleux de cette couche eſt percé de trous, de fentes & de crevaſſes ſans nombre, par leſquelles l'eau peut aiſément s'infiltrer. Ces fentes dépendent en partie de la nature de la pierre, qui eſt naturellement fendillée, comme nous le verrons dans la deſcription du roc du cilindre, & en partie auſſi des vuides occaſionnés par le ſel enlevé, & enfin en partie dans quelques endroits, par le bouleverſement qu'il a ſubi par la deſtruction d'une partie de la couche ſubjacente dont nous verrons plus bas la nature.

préfente un exemple frappant (*a*), & elle monte jufqu'à ce que fon poids égale la preffion qu'elle reçoit; phénomène, qui mal vu a fait croire que les fources venoient pour le plus fouvent de bas en haut: fi on perce à plufieurs endroits la couche, les eaux, au bout d'un certain temps (*b*), rempliffent tous les puits au même niveau, & fi l'on puife l'un, les autres, au bout d'un certain temps diminuent; & de plus le degré de falure eft chez tous le même, (fi le local eft tel que les eaux douces ne puiffent y pénétrer) ce qui prouve clairement la communication des fources falées.

C'eft à cette communication que nous devons nombre de fources, & on l'a toujours cachée avec foin, par les raifons alléguées dans la Préface. Par-tout où il y a des fources les unes près des autres, on trouve qu'elles fe communiquent. La fource électorale d'*Artern*, découverte par M. *Borlach*, & l'ancienne; les fources de *Halle en Saxe* (*c*), celle de *Smalcalden*, celles de *Salzungen*, de *Sulz*, communiquent (*d*).

La couche argilleufe étant imbibée d'eau falée, dans les diftricts des fources falées, & fuivant comme les couches qui la recouvrent des loix particulieres; on peut confidérer les eaux falées comme foumifes à ces mêmes loix; point-de-vue important dans ce genre de recherches.

Tel eft le local des fources falées, ce qui modifie bien le principe établi par M. *Lehmann*, fur leur fituation dans les montagnes à couche, &

(*a*) Elle fort hors du puits, qui a 226 pieds de profond, & s'éleveroit encore plus haut, fi on vouloit la forcer. A *Halle en Souabe*, elle remplit le puits & le déborde, fi on ne puife pas. Il en eft de même à *Halle en Saxe*, au puits allemand.

(*b*) Je dis au bout d'un certain temps; car comme le roc argilleux ne laiffe pas paffer l'eau par-tout avec la même facilité, il faut fuivant les circonftances plus ou moins de temps. C'eft ce qui a fait qu'on ne s'eft pas apperçu, à bien des endroits, de la communication des fources. On l'ignoroit, par exemple, à *Sulz*, avant M. *Hers*.

(*c*) A *Halle*, lorfqu'on puife le puits de *Gutgur*, l'eau du puits allemand diminue, & quand on puife le puits allemand, le *Metritz* diminue, fait qu'avoit déja obfervé *Hoffmann*.

(*d*) De-là découle une grande régle, qui eft: que par-tout en creufant dans un diftrict falans, on peut trouver des fources, pourvu qu'on choififfe les endroits convenables, & pourvu qu'on n'attaque pas les couches à un endroit où la continuation a été interrompue par quelque riviere, ce qui n'arrive que lorfque l'inclinaifon des couches eft forte, & la couche argilleufe profonde, comme le prouvent *Salzungen*, *Smalcalden*, & nos fources, dont quelques-unes font féparées par la Gryonne.

qui avoit paſſé juſques ici pour régle; je me contenterai de le citer, ne pouvant entrer, pour le préſent, dans les diſcuſſions qu'exige ſon examen.

Voici comme il s'exprime, page 138 de ſon hiſtoire des montagnes à couches.

„ Les charbons de pierre avec la roche ſur laquelle ils repoſent, for- „ ment toujours le chevet des montagnes à couches, les chytes occupent „ leur milieu, & les ſources ſalées le toït, ou pour m'exprimer plus claire- „ ment, les charbons ſe trouvent toujours dans la plus grande profondeur, „ ou dans le chevet des montagnes à couches: au-deſſus d'eux ſe trouvent „ les chytes, & l'on trouve toujours dans le toït des montagnes à cou- „ che, des ſources ſalées, là où les couches ſe terminent & finiſſent".

Je n'examinerai point ici juſqu'à quel point le voiſinage des montagnes à filon, & le voiſinage des charbons des pierre eſt en liaiſon avec le local des ſources ſalées & du roc ſalé, à cauſe des diſcuſſions que cela exige, & que nous pouvons nous paſſer pour le préſent des corollaires qu'on en peut tirer.

Un fait qui mérite une attention particuliere, c'eſt que les ſources ſalées paroiſſent venir d'un endroit plus élevé; car par-tout où on creuſe des ſources elles remontent. Toutes les ſalines, pour ainſi dire, en fourniſſent des exemples; les plus frappans ſont ceux qu'ont fourni *Halle en Saxe* (*a*), & *Dörrenberg* (*b*).

Un autre fait qui n'eſt pas moins important pour la théorie des ſources, c'eſt qu'elles ſont plus baſſes que le roc ſalé des environs. Les ſources ſalées de *Reichenhall* ſont plus baſſes que *Hallein* & *Berchtolſgaden*; celles de *Moutiers* ſont plus baſſes que le roc ſalé d'*Arbonne*. Les ſources ſalées de la *Tranſilvanie*, de la *Moldavie*, de la *Vallachie*, de la *Bukovine*, de la *Pologne* & de la *Hongrie*, ſont toutes plus baſes que le roc ſalé de ces pays.

Non-ſeulement les ſources ſalées ſe trouvent toujours plus bas que le roc ſalé des environs; mais en général elles ſe trouvent dans des endroits entourés du moins en partie de rocs gipſeux, qui forment ſouvent des baſſins.

(*a*) Le puits allemand de *Halle* a 72 pieds de profond, & ſi l'on reſte quelque temps ſans faire jouer les pompes, l'eau remplit le puits & reflue.
(*b*) A *Dörrenberg*, l'eau remonte à 226 pieds de hauteur.

Les fources abondantes fourdent fur-tout dans des endroits bas & en baffin, comme par exemple, celles de *Soden*, près de *Francfort*; celles de *Nauheim* & celles d'*Artern*, qui par fa pofition eft expofée à des inondations (*a*). Comme la tourbe habite les endroits bas, elle eft un indice accidentel des fources falées dans un diftrict falé.

Mais quoique les fources fe trouvent ordinairement dans des endroits bas, comme le prouvent *Soden*, près de *Francfort*, *Aulcben*, *Hergern*, *Nauheim*, qui font ou étoient dans des marais; on fe tromperoît fi on penfoit qu'elles fe trouvent à une hauteur déterminée. Il en eft des fources falées comme du roc falé, leur élévation n'a rien de fixe. *Suldorf*, *Schoenebeck*, *Altenfalza*, *Stasfurth*, *Afchersleben*, *Koethen*, *Halle*, *Lützen*, *Artern*, *Franckenhaufen*, *Dörrenberg*, *Köfen*, *Apolda*, *Koetfchau*, *&c.*, offrent une fuite de falines plus élevées les unes que les autres, en commençant par *Suldorf*, qui eft la plus baffe. Les fources falées de la Suiffe, & fur-tout la fontaine *Charles*, *en Chamofaire*, font bien plus élevées que celles de Savoye (*b*); celles de Savoye plus élevées que la plupart des falines d'Allemagne, &c. &c. En effet, comment pourroient-elles avoir une hauteur déterminée, puifque la couche argilleufe dans laquelle elles fe trouvent n'en a point. Il n'y a point de terme au-deffus ou au-deffous duquel il ne s'en trouve que les limites des montagnes à couches : le niveau de la mer ne peut pas même fervir de terme; car nous avons fous la mer des exploitations dans des montagnes à couches (*c*).

On remarque encore que les fources falées fe trouvent fouvent le long ou près de quelque riviere, parce que les rivieres & les ruiffeaux qui s'y rendent, mettent à découvert les couches qui recouvrent la couche argilleufe. *Creutzburg*, *Allendorf*, *Carlshaven*, font le long de la *Verra*: *Kötfchau*, *Sulza*, *Köfen*, *Dörrenberg*, *Halle*, font le long de la *Saale*. Les falines de *Dieufe*, *Moyenois* & *Chateaufalins*, font toutes fituées le long de la vallée qu'arrofe la *Saille*. Dans le comté de *Cheshire* les falines font

---

(*a*) *Charpentier*, *mineral. geogr.* pag. 356.

(*b*) La fontaine *Charles* eft à environ 600 toifes au-deffus du niveau de la mer.

(*c*) Quoique l'élevation des fources falées n'ait rien de fixe, elles paroiffent cependant comme le roc falé, exclues des parties des montagnes à couches les plus élevées & les plus près des grandes chaines de montagnes réputées primitives. Elles ont cela de commun avec le roc falé, & l'on peut voir, ci-deffus ce que j'ai dit à cet égard.

pour la plupart le long du fleuve *Werver*; creusez chaque côté de ce fleuve, sur plusieurs milles de longueur, & l'eau salée ne vous manquera pas, dit *Lister* (*a*). Dans un district riche en sources, on remarque souvent par les mêmes raisons, qu'elles sont de suite au pied de quelque chaine particuliere de montagnes; c'est ainsi, par exemple, qu'on a le long du pied des montagnes de la *Misnie*, une suite de salines le long de la *Saale* & de l'*Unstrut* (*b*). Elles se trouvent non-seulement près d'une riviere, mais ordinairement du côté où les couches présentent leur tête à la riviere, sur-tout si l'inclinaison des couches n'est pas considérable. Dans nombre d'endroits où on trouve du gyps & des sources salées, on observe que le gyps & les sources salées se trouvent dans des endroits bas, où les couches présentent leur tête au jour. Dans presque toutes les salines que j'ai vues & où j'ai pu observer les couches, elles s'enfoncent & présentent leur tête au jour & à la riviere qui les avoisine. On peut le voir distinctement à *Sulz*, au *Neckar*, à *Halle en Souabe*, & dans nos salines (*c*).

On trouve souvent dans les endroits où il y a des sources salées des plantes qui ne croissent pour l'ordinaire que dans des endroits qui en recélent.

Le Triglochin maritimum.
La Salicornia herbacea, ou le kali geniculatum.
L'Aster Tripolium.
La glaux maritima.
Et la Salsola kali,

sont sur-tout dans ce cas; elles ont quelquefois servi à découvrir des sources. C'est ainsi, par exemple, que M. de Haller en découvrit une entre *Harste* & *Gœttingen*, par le moyen du Triglochin; mais ces plantes n'accompagnent pas constamment les sources, ni ne sont pas toujours des indices certains; il ne s'en trouve point, par exemple, autour de nos sali-

(*a*) *Philosophical. Transact.* T. I. p. 361.
(*b*) *Zimmermann. Berg. academ.* p. 105.
(*c*) Il seroit à souhaiter qu'on examina si ce phénomène se présente dans le plus grand nombre des salines, & qu'on en rechercha les causes & l'influence.

nes: il paroît que c'eſt ſur-tout lorſque les ſources forment des marais, qu'on les rencontre. La *ſalicornia herbacea* ſe trouve, par exemple, en abondance à *Arthern* & *Hergern*.

La ſalure des eaux n'eſt pas par-tout la même, & diffère ſuivant que les eaux douces y ont plus ou moins d'accès. Les ſources qui ſortent de la pierre calcaire, par exemple, ſont ordinairement foibles (*a*), parce que les eaux douces qui ſuivent les couches calcaires s'uniſſent à l'eau ſalée, & que la roche calcaire eſt une des roches les plus fertiles en eaux; comme le prouve chez nous l'Evêché de Basle, & le *Lauterbrunn*, qui a tiré de-là ſon nom. Il en eſt de même des ſources qui ſe font jour à travers le ſable, parce que les eaux douces s'y joignent de tous côtés. Les ſources qui ſortent du gyps ſont ordinairement riches, comme le prouve la Saxe & la Thuringe, parce qu'on a pour lors directement l'eau de la couche argilleuſe ſurjacente (*b*). C'eſt en partie ſur ces principes que repoſe le fait qui a paſſé en loi:

„ Que plus on perce les couches de terre en profondeur, plus les ſour-
„ ces ſalées augmentent en ſalure.

Pourvu toutes fois qu'on aye ſoin de maîtriſer les eaux douces, qui tâchent d'entrer latéralement dans les puits, par des garnitures, ou des galleries qui les écoulent (*c*), ou en s'enfonçant dans la montagne (*d*), ou en faiſant entrer l'eau ſalée dans des tuyaux, comme à *Salſchlierf* & *Oberneuſulza* (*e*).

Il eſt probable que ſi l'on pouvoit aller prendre les ſources dans la couche argilleuſe, à des endroits où les eaux douces des couches avoiſinantes, & les eaux externes n'auroient point d'accès, on auroit des eaux preſque ſaturées de ſel. Tous les travaux dans les ſalines tendent à prouver que les ſources foibles ne le ſont que parce qu'on les prend à des endroits

(*a*) La *Vetteravie*, ſi abondante en ſources, n'en a pas une à 3 pour cent, ſelon M. *Langſdort*, auſſi ſortent-elles toutes de la pierre calcaire.

(*b*) La ſource de Franckenhauſen, par exemple, eſt de 10-11 pour cent. *Charpentier*, p. 377.

(*c*) C'eſt ainſi qu'à *Halle en Souabe*, on a des galleries où les eaux douces ſe rendent & d'où on les extrait.

(*d*) C'eſt ce qu'on a fait à *Sulz* dans le *Würthemberg*.

(*e*) Il ne faut pas toujours des travaux particuliers pour écarter les eaux douces, ſouvent il ſuffit de ne pas faire jouer trop vivement les pompes. On verra les grands avantages de ce moyen ſimple, dans ma *Deſcription des Salines de Sulz*.

où les eaux douces ont accès, & « que par-tout où il y a une ſource „ foible, on peut en trouver une plus forte: vérité ſur laquelle on ne ſauroit aſſez inſiſter, malgré les exceptions auxquelles elle peut être ſujette.

Il eſt des ſources qui augmentent en volume dans les temps de pluie; d'autres dont le volume reſte invariablement la même. Le premier cas n'a lieu que quand les eaux extérieures peuvent pénétrer juſqu'à l'eau ſalée. C'eſt ſur de telles ſources que les *Waiz* & les *Borlach* ont prouvé, que des travaux bien entendus, peuvent améliorer les ſources. Si les ſources ſalées venoient ſimplement de haut en bas, par quelques fentes, & ſi elles ne venoient pas en ſuivant les couches, elles ſeroient toutes ſujettes à de grandes variations (*a*). Dans les temps de pluie & de ſécheresse, l'ingénieur le plus habile ne pourroit éviter ces variations. Si les eaux ne s'infiltroient pas le long des couches, comment pourrions-nous aller recouper une ſource ſalée, (qui ſe trouve à l'une des rives d'un fleuve) à la rive oppoſée, & établir ainſi deux ſources communicantes & entre leſquelles couleroit le fleuve; exemples qui ne ſont pas rares? *Smalcalden* & *Salzungen* en offrent des exemples, & même juſqu'à un certain point, nos ſources qui ſont ſéparées en partie par la Gryonne. Comment pourrions-nous creuſer, ſous le lit, des fleuves, pour chercher les ſources, ſans riſquer que leurs eaux n'influent ſur elles?

Les principes que je viens d'expoſer ſur le roc & ſur les ſources ſalées, ſont ſuffiſans pour mon but. Appliquons ces principes, & voyons les corollaires qui en découlent pour les ſources ſalées en général & celles d'Aigle en particulier; le Lecteur les entre-verra peut-être en partie.

(*a*) Toutes les ſources permanentes en général, ſalées & douces viennent le long des couches; vérité, qui bien appliquée, peut nous être d'une grande utilité, dans la découverte & dans le coupement, ſoit des eaux ſalées, ſoit des eaux douces.



Théorie des ſources ſalées & du roc ſalé.

Ce que nous avons expoſé un peu plus haut, prouve que le roc ſalé & les eaux ſalées, ont un local analogue & parfaitement ſemblable.

Cette analogie, ou cette reſſemblance dans le local, nous conduit d'une maniere bien ſimple à une des plus importantes vérités; c'eſt que le roc argilleux renfermant le ſel ou le roc ſalé, ne diffère du roc argilleux renfermant les eaux ſalées, qu'en ce que le dernier eſt abreuvé d'eau & que le premier ne l'eſt pas.

Puiſque le roc argilleux du roc ſalé ne diffère pas du roc argilleux des ſources ſalées, nous pouvons dire, ſans trop hazarder, que les ſources ſalées ſortent du roc ſalé, dans lequel elles ont acquis leur ſalure, en le parcourant: comme elles font, un chemin conſidérable, elles ſont ſalées avant que d'arriver à l'endroit de leur ſortie, dont les environs ſont ſouvent dépourvus de ſel, & ne préſentent plus que les dépouilles d'un roc ſalé, parce que le ſel en a été extrait par les eaux.

Ayant établi que le ſel & les ſources ſalées ſe trouvent dans la couche argilleuſe, je puis paſſer plus loin dans ces recherches.

Les obſervations de tous les géologues nous apprennent que les montagnes ſecondaires où ſe trouve le ſel & les eaux qui en renferment, ſont compoſées de couches qui ſe ſuivent dans un certain ordre. La pierre calcaire compacte (*a*), repoſe, (autant que juſques ici on a pu l'obſerver) ſur le roc argilleux (*b*), celle-ci ſur le gyps (*c*), & celui-ci ſur le grès

(*a*) Je dis la pierre calcaire compacte; car je n'ignore pas que la pierre calcaire grenelée, à laquelle appartiennent en grande partie les eſpèces 50, 51, 52, de *Wallerius*, ſe trouvent ou alternent même avec la roche réputée primitive.

(*b*) Le terme d'argille eſt ici pris dans une acception générale, & renferme non-ſeulement l'argille, mais auſſi l'argille chyteuſe & les chytes vraiment argilleux, ou les ardoiſes proprement dites, ſur leſquelles repoſent les montagnes calcaires, près des montagnes primitives. Il paroit que ce n'eſt que dans l'éloignement des montagnes primitives que l'argille même ſert de baſe à la pierre calcaire. On peut voir dans l'ouvrage de M. de Sauſſure pluſieurs obſervations ſur cette ſuppoſition de la pierre calcaire, ſur l'ardoiſe, T. I. p. 401, 402, & autre part.

(*c*) Lorſque je parle de la couche gypſeuſe, je ne conſidere point ces bancs minces de gyps ſtrié ou de ſélénite qui ſe trouvent dans les argilles, ſouvent de nouvelle formation, & qui ſont d'une formation encore plus moderne qu'elles, dont M. de Buffon a expliqué fort ingénieuſement l'origine.

grès (*a*), & d'autres couches qui repoſent enfin ſur le granit (*b*).

Quelques Auteurs, je le ſais, ſoutiennent qu'en Allemagne, le gyps ſe trouve en général ſur la pierre calcaire; quoiqu'il s'en trouve ſur la pierre

---

(*a*) Grès, qui dans quelques contrées à ſel ſe rapproche de la *Grauwacke* du *Harz*. Le grès qui ſe trouve à *Bottendorf*, entre le gyps & les chytes cuivreux, paroît être de cette eſpèce.

(*b*) Ce ſeroit trop avancer, que de ſoutenir en thèſe générale, que le grès occupe toujours cette place, parce qu'il y a des grès de differente formation. Je ne ſoutiendrai pas non plus qu'il y ait toujours du grès ſous l'argille; car il en eſt du grès comme des autres couches, il peut manquer en pluſieurs endroits. Il ſe pourroit, qu'en Suiſſe, il n'y eut que rarement du grès ſous l'argille, & que la plupart du grès de notre pays fut de formation plus moderne que la pierre calcaire & repoſa ſur elle. J'ai vu évidemment repoſer aux environs de *Bienne*, de *Gottſtadt* & de *Lengnau*, le grès ſur la pierre calcaire. D'après l'ouvrage de M. de Sauſſure, il paroit que les grès des environs de Genève repoſent ſur la pierre calcaire. Voy. *Voyages dans les Alpes*, T. I. pag. 187. 188. 189. Je trouve cependant, p. 41, un exemple de gres recouvert de pierre calcaire. „ J'ai vu, „ dit-il, pag. 41, ſur le côteau de Boiſy, un banc de pierre calcaire, qui recouvre les „ molaſſes dont le reſte de ce côteau eſt compoſé, & page 217, M. de Sauſſure obſerve „ que les grès règnent non-ſeulement au-deſſus, mais encore au-deſſous des bancs calcai- „ res de la montagne des Voirons ". Mais quoiqu'il en ſoit du ſit du grès, notre théorie n'en ſouffre point. Une remarque importante à laquelle on ne ſauroit faire trop d'attention, c'eſt qu'on ne peut pas juger de la ſuite des couches des montagnes ſtratifiées, par celles qu'on obſerve dans les parties des montagnes à couche les plus voiſines des principales chaînes des montagnes primitives; car dans ces parties, pour l'ordinaire, pluſieurs couches manquent, que nous trouvons dans ces mêmes montagnes plus près de la plaine, ſans doute parce que leur élévation & l'inclinaiſon de leurs couches étoit moins propre à recevoir les dépôts des couches qui manquent. Le grès & le gyps paroiſſent être ſur-tout dans ce cas. On remarque encore que l'épaiſſeur de quelques couches eſt moindre près des montagnes primitives. Qu'on ſe rappelle donc que le grès peut occuper, ſelon les différentes époques de ſa formation, différentes places, & que la pierre calcaire peut-être recouverte de différens lits alternatifs d'argille, de grès & de pierre calcaire de formation plus moderne. On peut en voir des exemples dans les *Lettres de M Voigt*. Au *Harz*, ſelon M. *Laſius*, le grès & la pierre calcaire reparoiſſent deux fois, ſelon l'ordre ſuivant, qu'il indique:

Granit, ſchiſte, grauwacke, grès, gyps, pierre calcaire, grès, pierre calcaire, terre végétale.

Ce que j'ai dit ſur le grès a lieu pour le gyps. A quelques endroits on en a trouvé ſous le grès; à d'autres, quoique très-rarement, ſur la pierre calcaire.

Dans les environs de *Berka*, à l'*Ilm*, ſe trouve une couche de grès aſſez étendue pour former des montagnes, qui repoſe entre une pierre calcaire, bitumineuſe & le gyps. *Voigt Verzeichnis*, p. 18 Peut-être les grès, de différente formation, ont-ils des caractères propres à les reconnoitre. Les grès, par exemple, à gluten marneux, pourroient bien être tous de formation moderne.

calcaire, ſon gite ordinaire eſt ſous cette pierre, comme le prouvent les obſervations de MM. *Voigt* & *Charpentier.* Ce que nous dirons plus bas fera voir ce qui peut avoir fait illuſion à quelques obſervateurs (*a*).

Dans quelques endroits, l'une ou l'autre de ces couches manque; mais l'ordre établi ſubſiſte cependant. Le gyps recouvre, il eſt vrai, quelquefois l'argille; mais dans ce cas il y a des couches alternatives de gyps & d'argille; ce qui ne détruit pas, mais modifie ſimplement ce que nous avons avancé. Ce que j'ai dit ſur le gyps & l'argille, doit auſſi s'entendre de la pierre calcaire & de l'argille, ſur-tout de la pierre calcaire qui ſe délite par bancs minces (*b*). Toutes les obſervations que j'ai eu occaſion de faire m'ont confirmé cette ſuite, & nous pourrons la voir d'une maniere évidente dans pluſieurs ſalines. A *Sulz* au *Neckar*, la pierre calcaire, l'argille & le gypſe, ſe succédent. A *Artbern* (*c*), & *Oberneuſulza*, l'argille recouvre le gyps (*d*).

Quoique la roche calcaire compacte, (*calcareus æquabilis Waller.*) aye par-tout, (du moins par-tout où on obſerve ſon chevet) ſous ſoi, un roc argilleux, ou de l'argille, cette argille n'eſt pas toujours impregnée de ſel ou imbibée d'eau ſalée, parce que ſans doute elle a été dépouillée du ſel qu'elle contenoit. Elle doit pour lors être conſidérée comme un roc déſalé.

On doit donc, à mon avis, conſidérer le roc argilleux qui ſe trouve entre la pierre calcaire & le gyps (*e*), ſous trois états.

(*a*) Dans toute la *Saxe*, le gyps ſe trouve preſque toujours ſous la pierre calcaire. *Charpentier*, pag. 350.

(*b*) Cette eſpèce de pierre calcaire mérite un examen particulier.

(*c*) *Charpentier miner. géog.* p. 356.

(*d*) Souvent on peut croire que l'argille recouvre le gyps, ſi on attaque les couches dans leur chevet. Quand on me diroit, à tel endroit l'argille recouvre le gyps, je ne le croirois que quand on pourroit m'aſſurer que là ou l'obſervation s'eſt faite, on n'a pas attaqué les couches dans leur chevet. Je ſuis bien éloigné cependant d'admettre que nulle part le gyps ne ſe trouve ſur l'argille, quoique je n'en connoiſſe aucun exemple. Rien n'eſt plus nuiſible en géologie que d'établir des régles générales, & ſi je le fais, je ſous-entends toujours qu'elles peuvent avoir des exceptions.

(*e*) *Je dis le roc argilleux qui ſe trouve entre la pierre calcaire & le gyps*; car je ſuis bien éloigné de croire que toute argille repoſe ſur le gyps ou ait ſur ſoi de la pierre calcaire. L'argille refractaire de *Lenjnau* repoſe par exemple immédiatement ſur la pierre calcaire. La plupart même des argilles ont un local différent, & ſont de formation plus moderne. Les différentes origines & les differens ſites des argilles préſentent un champ des plus vaſtes & des plus intéreſſants.

1°. Ou comme pénétrée de sel.

2°. Ou comme imbibée d'eau salée.

3°. Ou comme désalée.

Je me dispense pour le présent, de montrer le grand jour qu'offre ce point de vue, & de détailler les signes auxquels on peut juger de l'état de la couche argilleuse.

Nous avons vu que le roc salé & les sources salées se trouvent sous la pierre calcaire & dans le roc argilleux, & que la pierre calcaire & le roc argilleux forment des couches; il s'ensuit de-là que le roc salé & les sources salées forment aussi des couches, vérité que nous avions établie pour les eaux salées sans l'appliquer au roc salé.

Ne croyons pas que la nature ait fait une exception pour le roc salé; il forme une véritable couche qui suit les mêmes loix que les autres, vérité simple, mais qui a été méconnue jusqu'à présent, & c'est la cause de l'ignorance où l'on est encore sur les loix du roc salé & des sources salées. Parcourons les faits que présentent les exploitations à sel, & tout nous confirmera cette vérité. Les salines de *Baviere*, d'*Autriche* & du *Tyroll*, en fournissent des exemples frappans. Je n'ignore pas qu'on a hypothétiquement donné dans la haute *Autriche*, une figure conique au roc salé, parce que l'ayant entamé dans le fuyant des couches, les galleries devenoient plus longues à mesure qu'on s'abaissoit. Ces faits mêmes parlent en notre faveur. On ne sauroit assez insister sur cette vérité. *Le roc salé forme couche* (*a*). Mais cette couche ou ce dépôt a-t-il été partiel? N'y a-t-il eu que certains districts privilégiés? Non! le dépôt n'a point été partiel. Le roc salé est incontestablement dû à un dépôt de la mer, & il n'y a aucun doute à cet égard (*b*). En admettant même l'hypothése de M. *de Charpentier*, qui croit que le sel est un produit du gyps; le roc salé seroit toujours à considérer comme un dépôt de l'ancienne mer, puis-

---

(*a*) La description que nous a donné M. *Bowles* de la couche de sel de *Valtierra*, mérite d'être lue. On y voit le sel suivre les couches & passer avec elles dans les collines voisines. *Hist. nat. d'Espag.* p. 376 & suiv.

(*b*) On remarque même quelquefois que les lits du roc salé sont ondés comme l'est le rivage près de la mer. *Pallas* a observé ce phénomène en *Sibérie*, & M. *Jars* à *Northwich*. » Ce qu'il y a de plus singulier, dit-il, c'est que les couches de sel sont dans une position qui feroit croire que le dépôt s'en est fait par ondes, comme on voit ceux que la mer fait sur ces côtes.

que le gyps ou du moins la pierre calcaire, qui le compose en est un (*a*).

Nulle part nous ne voyons un dépôt de la mer s'étendre à de petites distances: il en est de même du roc salé; d'ailleurs l'expérience confirme ce que l'analogie nous indique.

Si nous considérons l'étendue du dépôt de sel qui suit des deux côtés toute la chaine des monts Carpathes, & les chaines attenantes de la *Transilvanie*, de la *Moldavie*, & de la *Valachie*, dans une longueur de passé 150 lieues (*b*); l'étendue de celui qui parcourt le *Tyroll*, la *Baviere* & l'*Autriche*, l'étendue du dépôt de sel de la *Sibérie*, des parties méridionales de la *Russie* & de la grande *Tartarie*, & d'autres païs dont on peut voir l'énumération dans l'histoire des minéraux de M. *de Buffon*; le nombre prodigieux de sources salées de l'Allemagne; nous verrons bien que la nature n'a pas été avare dans ces dépôts, & qu'on ne peut guères en admettre de partiel. Nous ne saurions par conséquent chercher avec M. *de Buffon*, des causes partielles & adopter son idée ingénieuse à la réfutation de laquelle nous ne nous arrêterons pas pour le présent (*c*).

(*a*) Les pétrifications que l'on rencontre, selon M. *Bergman*, au fond des couches salées de la *Hongrie* & de la *Pologne*, prouvent bien l'origine marine.

(*b*) *Abhandl. ein. pric. gesf. in Boehm.* T. III. IV. V.

(*c*) Quoique je n'admets pas l'hypothèse de M. *de Buffon*, je m'en forme une qui y a quelque rapport, mais qui est plus générale. Je pense que dans l'abaissement des eaux il est resté de grands lacs, ou de petites mers, dont le desséchement a donné ensuite lieu au roc salé; ce qui me paroît bien plus probable que les marais salans de M. *de Buffon*. M. le Comte *de Razoumowski* observe avec raison, qu'il y a nombre de faits géologiques qui ne peuvent guères s'expliquer sans admettre qu'il ait existé autrefois des lacs, & il fera vraisemblablement part de ses observations à ce sujet au public. M. *Gruner* est d'avis que la Suisse a été autrefois un lac, & son sentiment n'est pas destitué de vraisemblance. *Die Naturgeschichte Helvetiens in der alten velt*, *Bern.* 1773. Le gyps contenu dans l'eau de la mer, concentrée de ces lacs, se sera précipité au fond, ensuite le sel conjointement avec le limon de l'eau de ces lacs. Je n'insisterai pas sur cette hypothèse; elle demande des comparaisons d'observations, dans le détail desquels il seroit inutile d'entrer pour le présent. Je me contenterai d'expliquer par son moyen, quelle peut avoir été l'origine du schiste, qui, près des montagnes primitives, se trouve au lieu d'argille sous la pierre calcaire. Il est probable, que dans le desséchement, les eaux, en descendant peu à peu, ont emmené avec elles le sel vers les parties les plus basses, & que l'argille la plus près des grandes chaines primitives, la plus élevée & la plus inclinée, soit restée dépourvue de sel, & que ses parties, par la plus rapprochée, ayent produit les ardoises. Par cette hypothèse, il est aisé d'expliquer pourquoi on ne trouve point de sel dans les ardoises proprement dites, & pourquoi c'est l'ardoise & non l'argille proprement dite, qui sert de base à la pierre calcaire, près des montagnes primitives.

Mais nous voyons que le dépôt des eaux s'eſt fait ſuivant certaines loix, que les différens ſédimens de la mer ſe ſuivent dans un certain ordre, qui fait une partie de l'étude du géologue. Le roc ſalé ne fait pas exception à cette régle. Nous pouvons donc conclure avec aſſurance, ce que nous avions propoſé comme fait, que le roc ſalé forme couche, & que le roc des ſources ſalées n'eſt que cette couche imbibée d'eau. Je me répéte, il eſt vrai; mais ces vérités ſont aſſez importantes pour être répétées; quoiqu'elles ſoient très-ſimples, perſonne que je ſache, ne les a entrevues, tant il eſt vrai que ce qu'il y a de plus ſimple, eſt ce qui tombe le dernier ſous les ſens.

Après ce que j'ai fait précéder, je puis préſenter en forme de corollaire le réſumé de ma théorie ſur les ſources ſalées; je dis le réſumé, car ce n'eſt pas mon but d'entrer pour le préſent dans les détails qu'elle exigeroit. J'en dis aſſez pour me faire comprendre de ceux qui y prendront quelque intérêt.

RÉSUMÉ DE MA THÉORIE,

Avec quelques réflexions ſur les ſources en général.

J'admets que la couche argilleuſe qui ſe trouve ſous la pierre calcaire & ſur le gyps, ou alterne avec lui, étoit remplie de ſel lors de ſa formation. Dans la ſuite, une partie a été lavée & extraite par les eaux; une partie a été ſimplement imbibée ou traverſée de petits filets d'eau; enfin les eaux n'ont point eu d'accès dans une autre partie. Dans le premier cas, nous ne trouvons ſous la pierre calcaire que de l'argille; dans le ſecond, nous y trouvons des ſources ſalées, & dans le troiſieme nous trouvons le roc ſalé (*a*).

(*a*) Juſques ici je n'ai rien dit ſur ces réſervoirs, dont il convient cependant de parler, parce qu'ils ſont plus communs qu'on ne penſe, & que la maniere dont on dirige ordinairement l'exploitation des ſources ſalées, n'eſt pas propre à les faire connoître. Les eaux ſalées ſe préſentent, comme nous avons vu ſouvent, dans les lieux où les couches qui s'enfoncent dans la montagne préſentent leur tête au jour, & viennent ainſi de bas en haut. Comme les ſources ne viennent pas immédiatement de la profondeur, il faut admettre, & l'expérience le confirme, que les couches, après s'être enfoncées, remontent, & on eſt obligé de ſe repréſenter l'entre-deux des couches, comme un ſiſtême de canaux où l'eau

L'eau, qui dans le fecond cas, entre dans le roc falé, s'y charge de fel, le parcourt, fort là où elle trouve des iffues, & forme quelquefois en partie dans les endroits bas, ou dans les endroits où les couches font une courbure des efpeces de refervoirs d'où l'eau fort comme d'un tonneau lorfqu'on les perce (*a*); phénomène qui fe préfente au fondement & autre part. *Bruchfal*, par exemple, paroît être dans ce cas.

Je paffe fous filence les phénomènes qui en découlent, pour le local & la direction (*b*), du roc & des fources falées, parce que la fuite de ce mémoire me conduira à plufieurs de ces phénomènes.

Voyons comment les eaux douces entrent dans le roc falé. Les têtes des couches des montagnes ftratifiées font à découverts fur les pointes & les

---

defcend d'un côté, pour remonter de l'autre. La longueur de la couche qui repréfente le canal par où l'eau remonte, eft la plus courte, & fi au lieu de laiffer l'eau s'échapper par le deffus de cette branche, je perce latéralement, j'aurai l'eau qui eft au-deffus de cette ouverture, dans toute l'étendue de cette couche, jufqu'à-ce que l'eau foit venue au niveau de mon ouverture. Dès ce moment je n'aurai que l'eau que j'aurois eu, fans percer, un peu augmentée cependant, parce qu'en diminuant la hauteur de ma feconde branche, je diminue la réfiftance qu'elle oppofoit à l'eau qui entre dans l'autre branche, & l'eau fera fouvent plus falée, parce que l'eau qui defcend pour lors avec plus de rapidité, entraîne plus de fel du roc falé. C'eft-là la premiere efpèce de réfervoirs, fi tant eft qu'on puiffe leur donner ce nom.

Si dans la courbure que font les couches, les couches fubjacentes font fufceptibles d'être rongées par la force avec laquelle l'eau agit fur cette courbure, il s'y formera un réfervoir; fi l'eau, qui en defcendant, entre dans cette courbure, eft en petite quantité, rélativement à l'épaiffeur de la couche, elle en remplira peu à peu les interftices & y formera auffi un réfervoir d'eau falée. Dans l'un & l'autre cas, l'eau continuant à affluer, fortira par fa fortie ordinaire. Si j'entame latéralement ce coude, ou cette courbure, j'entamerai le refervoir, & j'obtiendrai beaucoup d'eau par un mécanifme analogue au précédent; mais fort falée, par des raifons dont nous parlerons plus bas, & enfin l'eau diminuera jufqu'à-ce qu'elle foit au niveau de l'ouverture. Voilà la feconde efpèce de refervoirs, dont le fondement & *Bruchfal*, préfentent des exemples; les réfervoirs occupent, ou toute l'étendue de la couche, (ce font les grands réfervoirs), ou ne fe bornent qu'à une certaine diftance, à caufe que les couches, outre la courbure dans le fens de leur direction, fe recourbent latéralement & forment de vrais baffins; celui du fondement paroît être dans ce cas. Toutes les falines dont les couches s'enfoncent, peuvent vraifemblablement être traitées comme un refervoir, ou comme notre cylindre du fondement; fi le local permet de s'abaiffer par des galleries latérales, point-de-vue qui a été prefque entierement négligé.

(*a*) Dans une partie de la couche argilleufe, favoir, dans la partie la plus élevée & la plus inclinée, le fel peut s'en être déja féparé, avant le defféchement de l'argille. Voyez là-deffus la note précédente, fur-tout vers la fin.

(*b*) Les eaux falées, en Allemagne, affectent fouvent de fuivre la direction du Midi au Nord. Entre *Magdebourg* & *Halle*, on a de fuite, du Nord au Midi:

Salze, *Stasfurth*, *Afchersleben*, *Erdeborn*, *Gibichenftein*, *Halle en Saxe*.

dos des montagnes, & en général sur les endroits élevés, parce que ces endroits ont plus soufferts dans les révolutions de notre globe que les pentes. Les eaux de la pluie, de la neige, la rosée, les ruisseaux, les torrens, les lacs élevés &c., s'y infiltrent, & suivent l'entre-deux des couches (*a*). Si les couches ont des sinuosités, l'eau suivra ces sinuosités; si dans ces courbures la couche est susceptible d'être détruite ou imbibée par l'action de l'eau, il se formera un réservoir. Si les couches, après s'être enfoncées dans un vallon, remontent, l'eau remontera avec elles, s'il ne se présente pas quelque issue dans leur chemin, &c.

Les eaux qui entrent dans la couche argilleuse, remplie de sel & la suivent, forment les sources salées.

Ces sources sont assez égales en tout temps, parce que même quand il ne pleut pas, il reste toujours assez d'eau qui s'infiltre pour y fournir. L'entre-deux des couches qui fait l'office d'un sistéme de canaux, offre une si grande friction à l'eau, & les sources sont si éloignées de l'eau qui les abreuve, que la sécheresse n'est jamais assez longue pour que l'entre-deux des couches aye le temps de se vuider complettement. D'ailleurs il pleut plus souvent sur les montagnes d'où les sources tirent leurs eaux que dans la plaine.

Entre *Francfort* & *Giessen*, on a de suite, du Midi au Nord:

Soden, *Hombourg vor der höhe*, *Salzsod*, *Nauheim*, *Faverbach*, *Salzhausen*, *Vifselsheim*, *Butzbach*, *Münzenberg*, *Treysa*, *Hergern*.

On a du Midi au Nord:

Allendort, *Grubenhagen*, *Salz der Helden*, *Salz Detfurth*, un peu à droite, & en Saxe, *Sulza*, *Kösen*, *Naumbourg*, *&c. &c.*

Le grand roc salé de la *Transilvanie*, de la *Hongrie* & de la *Pologne*, s'étend du Nord au Midi: les rocs salés d'*Autriche*, de *Baviere*, du *Tyrol* & d'*Arbonne*, se trouvent dans la direction du Sud-Est au Nord-Est, & forment une ligne qui passe par le Gouvernement d'Aigle.

(*a*) *L'eau vient le long des couches.* Je ne saurois assez insister sur cette grande vérité. Bien saisie, les questions, si les eaux viennent de haut en bas, ou de bas en haut, & les différentes distinctions à faire, se présentent d'elles-mêmes. Nous avons parlé en général, parce que cette vérité s'applique aussi aux eaux douces, & tout l'art du Fontenier repose sur cette vérité & sur celle que les sources une fois hors du roc, s'imbibent dans la terre, jusqu'à-ce qu'elles rencontrent une couche de terre grasse qui les arrête.

En disant que l'eau vient le long des couches, je fais abstraction pour le présent des reservoirs & de l'infiltration par les fentes.

Cette friction & cet éloignement dont nous avons parlé, empêche aussi que l'augmentation de la pression de l'eau de pluie qui tombe, opere des changemens sensibles sur l'eau qui sort.

Les sources peuvent d'autant moins tarir, qu'elles viennent de l'eau qui s'infiltre dans une grande étendue. Il ne faut pas croire que l'eau que nous obtenons en perçant une source, avec une ouverture d'un pouce en quarré, par exemple, soit l'eau qui coule dans une bande de la couche, d'un pouce de large, qui remonteroit jusques là où les couches reçoivent l'eau. L'eau qui est entrée dans la couche qu'on perce, se jette de toute part vers l'endroit où on a percé; comme il arrive à un vase rempli d'eau que nous perçons, & elle sort en plus ou moins grande abondance, suivant qu'elle éprouve plus ou moins de frottemens.

D'après cette explication, on voit que l'on peut avoir des sources qui viennent de haut en bas & de bas en haut, ou pour m'exprimer avec plus de précision, qui, après être venues de haut en bas, remontent de bas en haut.

Les unes & les autres, lorsqu'elles sortent de terre, soit naturellement, soit en creusant des puits, s'élèvent plus ou moins par la pression qu'elles reçoivent des eaux qui les suivent & qui viennent d'un endroit plus élevé. Nous voyons tous les jours l'eau de nos meilleures sources s'élever, & nous tirons parti de cette propriété (a). Il en est de même des sources salées, elles montent dans les puits souvent à des hauteurs considérables. Les sources chaudes de l'*Islande*, sur-tout le *Geiser*, montent à 90 pieds de hauteur, en sortant d'une ouverture, si je ne me trompe, de 19 pieds de diamêtre,

(a) La superficie du terrain des environs de *Modène* est remplie de sources; mais pour la plupart de mauvaise qualité. Pour s'en procurer de bonne, on s'enfonce à cent pieds de profondeur, où l'on trouve un banc de cailloux roulés: sur ce banc on établit un mûr de maçonnerie en brique, qu'on monte jusqu'au niveau du terrain, pour se préserver des couches d'eau intermédiaires. On perce ensuite, au moyen du foret, ce dernier banc; l'eau vient en grande abondance & remonte jusqu'à la superficie du terrain, où elle forme une source que l'on distribue dans différentes maisons. *Mémoires d'Agriculture de la Société de Paris*, année 1787. *Trimestre d'hiver*, p. 16.

Dans quelques endroits du Pays-de-Vaud, on obtient des sources qui remontent, en perçant le grès jusqu'à un banc de marne, imbibé d'eau & qui a sous lui du grès. Lorsque la tête de cette couche de marne est à découvert, il en sort des sources naturelles. Comme cette couche s'enfonce, l'eau, pour parvenir à sa tête, est obligée de remonter.

diamétre, au rapport de MM. *Troil* & *Bergmann*. Cette afcenfion ne fauroit s'expliquer, fi on admet pas un fiftême de tuyaux, & où pourroit-il fe trouver qu'entre les couches qui en font l'office (*a*)? car je fuis bien éloigné d'admettre des tuyaux effectifs.

L'expérience nous prouve tous les jours cette vérité. Si nous avons une fource dont le local ne nous convienne pas, nous allons la recouper en fuivant les couches (*b*).

Les fources font ou permanentes, ou fujettes à tarir: ces dernieres font dûes à des eaux extérieures qui s'infiltrent dans les fentes des couches fupérieures des endroits montueux. Les premieres font des fources qui nous viennent le long des couches. Celles qui, quoique permanentes changent par les pluies & par les féchereffes, nous viennent auffi le long des couches; mais il s'y joint des eaux extérieures.

Les eaux qui nous fourniffent les fources s'infiltrent fur les parties élevées des montagnes, entre les différentes couches qui y offrent fucceffivement leur tête (*c*). Celles qui s'infiltreront dans les couches les plus baffes s'enfonceront avec ces couches, & ne pourront paroître au jour que là où les couches reparoîtront au jour. Ce ne fera point dans la pente de la montagne; car à mefure que nous defcendons une montagne, nous perdons la couche la plus profonde, & nous venons fur une fuivante & ainfi de fuite. Arrivé dans le milieu de cette pente, il faudroit creufer à une profondeur immenfe pour parvenir aux dernieres couches. Les eaux atmofphériques font rarement dans le cas de creufer le terrain dans cette pente à cette profondeur; mais fi nous nous approchons de la plaine, nous verrons fucceffivement dans quelques endroits, felon que la pofition

---

(*a*) De la même maniere environ, que deux plaques de verre, pofées l'une fur l'autre à peu de diftance l'une de l'autre, font l'office d'un fiftême de tuyaux capillaires.

(*b*) Les eaux minérales de la *Ruchenette*, en offrent un exemple. Pour les préferver des inondations, on les a coupées plus haut, en fuivant les couches de la pierre calcaire d'où elles fourdent.

(*c*) Suivant la grande loi établie par M. de Sauffure, T. IV, p. 100, les montagnes fécondaires qui bordent les primitives, ont leurs couches afcendantes vers elles; & en général les têtes des couches des montagnes ftratifiées regardent la grande chaine dont elles font les gradins. Leurs couches font à découvert au-deffus des montagnes, & fi de la pointe d'une montagne on defcend, on verra, depuis le granit qui leur fert de bafe, toutes les couches fucceffivement à découvert.

eſt plus ou moins favorable, les couches ſupérieures enlevées, & les inférieures à découvert; là où les eaux ont miné & lavé le pied des montagnes, & ordinairement ce ſera dans les derniers vallons que nous rencontrerons, & dans ceux où l'action des eaux a pu être la plus forte. C'eſt ici que nous verrons paroître des ſources qui viennent des couches inférieures, ſources qui peuvent venir d'une très-grande diſtance. Comme la couche argilleuſe renfermant le roc ſalé eſt du nombre des couches inférieures des montagnes à couche, on comprend pourquoi ce n'eſt que dans ce local qu'on trouve des ſources ſalées? pourquoi on ne les trouve que dans les derniers gradins des montagnes à couche, là où elles ſe perdent vers la plaine (*a*), même en *Tranſilvanie*, où le ſit du roc ſalé paroît ſi favorable à fournir des ſources dans tous les ſites. On comprendra encore comment la tourbe peut, dans des diſtricts ſalés, ſervir d'indice pour trouver des eaux ſalées, & pourquoi elles ſe trouvent ſouvent le long de quelque riviere (*b*).

Comme dans les endroits où les couches qui recouvrent la couche ſaline, ont été enlevées, cet enlèvement s'eſt fait dans une certaine étendue; on comprend pourquoi il eſt ordinaire de trouver pluſieurs ſources ou d'en découvrir de nouvelles, là où il s'en trouve; & pourquoi il eſt rare de trouver des ſources ſalées parfaitement iſolées. Dans un diſtrict de dix lieues, autour de *Nauheim*, il y a ſix ſalines établies, pluſieurs ſources ſalées qu'on n'employe pas, & treize ſources minérales. *Soda*, *Homburg*, *Nauheim*, *Vilſelsheim*, *Butzbach*, *Hergern*, *Münzenberg*, *Treiſa*, *Craſs*, *Salzhauſen*, *Faverbach*, ſont très-près les uns des autres, & ont tous des ſources ſalées. Les ſalines le long de la *Saale* ſont près les unes des autres. *Smalcalden*, *Salzungen* & *Creuzburg*, ne ſont pas fort éloignés. *Sülbeck* eſt près de *Salz der Helden*, &c.

(*a*) On trouve toujours les ſources ſalées dans les contrées où les montagnes à couches ſe perdent vers la plaine. *Halle*, *Staſfurth*, *Schöningen*, *Harzburg*, *Salzgitter*, *Unna*, *Arthern*, *Franckenhauſen*, & d'autres contrées le prouvent évidemment. *Lehmann*, pag. 203.

(*b*) On ne trouve ordinairement les ſources ſalées que dans les derniers gradins des montagnes à couche, où les eaux ont le plus creuſé. Chez nous on les trouve dans des gradins intermédiaires, parce que le local a favoriſé l'action des eaux, qui ont mis à découvert des couches qu'elles ne découvrent ordinairement que vers la plaine.

Les eaux qui s'infiltrent dans la couche argilleuſe nous fourniſſent les eaux ſalées; celles qui s'infiltrent dans les autres couches & principalement dans les ſupérieures, plus propres par leur nature à les recevoir, fourniſſent les eaux douces. Plus les couches auxquelles elles ſont dûes ſont profondes, moins elles ſont ſujettes à varier, parce que les fentes des couches extérieures ne deſcendent pas à de grandes profondeurs.

Les couches, ſous l'argilleuſe, quoique moins ſuſceptibles de ſe charger d'eau, peuvent cependant s'en charger, & comme les ſources qu'elles ſont en état de fournir ſont plus profondes que les ſources ſalées; on peut les atteindre dans l'exploitation des eaux ſalées, en perçant trop bas. De-là découlent différentes régles pour l'exploitation des ſources ſalées.

DES SOURCES SALÉES

DU GOUVERNEMENT D'AIGLE.

1°. *Des ſources ſalées du fondement.*

On penſe que dans l'intérieur de la montagne qui renferme les ſources ſalées du fondement, il y a un noyau argilleux auquel on a ſuppoſé différentes figures, plus ou moins approchantes de celle d'un cône renverſé; noyau qu'on nomme très-improprement le *cilindre*. On penſe qu'il eſt renfermé de toute part de roc gris imperméable à l'eau ſalée, & que c'eſt dans ce noyau criblé de trous & de fentes que ſe trouvent les ſources, comme on peut le voir plus au long, dans la *Deſcription des Salines du Gouvernement d'Aigle*, *de M. de Haller*; dans le *quatrieme Volume des Voyages dans les Alpes de M. de Sauſſure*, & dans les *Voyages minéralogiques de M. le Comte de Razoumowski.*

Ce roc argilleux, qui renferme les ſources ou le *cilindre*, ne devroit être, d'après la théorie que je viens d'eſquiſſer, que le roc ſalé lui-même, imbibé d'eau, & ne feroit ſimplement qu'une portion de la grande couche de roc ſalé dont j'ai parlé.

La nature du roc du cilindre, parfaitement ſemblable à celle du roc ſalé des autres pays, ſa poſition, tout enfin paroît nous prouver qu'on ne peut conſidérer le roc du cilindre que comme un roc ſalé, imbibé d'eau.

Vous voulez appliquer, me dira-t-on, ce qui a lieu ſur la ſuite des couches en *Allemagne*, en *Hongrie* & en *Tranſilvanie*, à la *Suiſſe*. Ignorez-vous que ces pays ſont très-différens de l'*Helvétie ?* Je me ſuis fait cette objection; j'ai conſulté le peu d'obſervations que nous avons ſur les couches de la Suiſſe; j'ai fait moi-même quelques obſervations, & j'ai trouvé en Suiſſe comme en Allemagne, la pierre calcaire compacte ſur un roc argilleux, celui-ci ſur le gyps. Je n'ai point vu, il eſt vrai, de grès ſous le gyps. J'ignore s'il exiſte, mais ſon abſence ou ſa préſence eſt fort indifférente, car même en Allemagne il n'y a pas par-tout du grès ſous le gyps. Au fondement le gyps repoſe évidemment ſur l'argille, il n'en eſt ſéparé que par le roc gris qui eſt un ſingulier mélange de gyps, d'argille & de ſable, qu'on peut regarder à juſte titre, comme une continuation de la couche gypſeuſe, puiſqu'en attaquant les couches comme on le fait dans les principaux travaux, on traverſe le gyps avant que d'arriver à l'argille: que dans quelques endroits la pierre calcaire compacte repoſe, comme il m'a paru, immédiatement ſur la roche, réputée primitive, c'eſt un fait que je ne révoquerai pas en doute, quoiqu'il ne ſoit pas ſuffiſamment conſtaté; mais qui ne prouve rien contre moi, vu que j'ai déja fait obſerver, que dans la ſuite des couches, quelquefois les intermédiaires manquent, obſervation qu'ont fait pluſieurs minéralogiſtes avant moi, d'ailleurs les obſervations dont j'ai parlé, ont été faites dans le voiſinage des chaines primitives, où ſouvent des couches intermédiaires manquent.

D'après ce que j'ai dit, on ne me conteſtera point l'analogie qu'il y a entre le roc ſalé & le roc du cilindre; mais on me niera que le cilindre faſſe portion de la couche dont je parle, en m'alléguant tout ce qu'en ont dit Mrs. *de Beuſt*, *de Roverea* & *de Haller*.

„ Il exiſte, dit un phyſicien moderne, des préjugés, qui, du vulgaire, „ paſſent aux gens inſtruits, qui les analyſent & les couvrent de ridicule; „ mais il en exiſte d'autres, qui prennent naiſſance dans la claſſe des gé-„ nies, & qui ſoutenus par le preſtige d'un grand nom, ſont reçus com-„ me des vérités. On craint de les approfondir; un reſpect preſque reli-„ gieux les enveloppe; on redoute les premiers qui lèvent le bandeau ".

Le cilindre confidéré comme un noyau pourroit peut-être être de ce genre; aucun fait, aucune expérience, aucun raifonnement, ce me femble, ne prouve fon exiftence, & MM. *de Beuft* & *de Haller*, ont eu affez de modeftie pour propofer hypothétiquement ce qui, depuis, a prefque paffé en certitude.

Il eft hors de doute que l'idée du cilindre, confidéré comme un noyau, s'oppofe à ma théorie; mais auffi cette idée eft, comme j'efpére de le prouver, deftituée de fondement, & fi jamais opinion fur nos falines a été nuifible, c'eft fans contredit celle-là. En admettant pour certaine, l'exiftence d'un être de raifon, l'on ne pourroit tirer que de fauffes conclufions, & l'on fe fermoit entiérement le chemin à la vérité.

Je ne l'ignore pas, les raifons fur lefquelles on a bâti l'hypothèfe du cilindre, confidéré comme un noyau (*a*), font fpécieufes; mais on verra bien-tôt que tout ce qu'on a dit à cet égard, quel fpécieux qu'il foit, n'eft rien moins que concluant. Voyons fur quoi on s'appuie pour en inférer l'exiftence d'un cilindre.

En entrant dans la montagne par le roc gris (*b*), (après avoir traverfé le gyps) (*c*), on trouve un roc argilleux (*d*), dans lequel fe trouvoit l'eau falée. De-là on a conclu qu'il y avoit dans la montagne un *noyau argilleux* (*e*).

De ce qu'on a vu qu'à mefure qu'on perçoit plus bas, l'eau fortoit comme d'un tonneau, on la comparé à un tonneau & on la fuppofé comme tel fermé par le bas & enveloppé de roc dur imperméable à

(*a*) On peut attacher deux idées différentes au mot de cilindre, ou prendre ce mot dans deux fens ou acceptions différentes; favoir celle d'un noyau renfermé de roc gris, ou fimplement celle de roc argilleux renfermant des fources. Sous la premiere acception, le cilindre paroit être un être de raifon: fous la feconde acception, il exifte, & fi je fuis porté à nier l'exiftence du cilindre, c'eft fous le premier fens; & c'eft à peu-près comme fi je difois: je nie l'exiftence d'un noyau renfermé de toute part de roc gris.

(*b*) C'eft le nom que l'on donne dans le pays à un fingulier mélange de gyps, de fable & d'argille, affez compacte pour retenir l'eau falée. Voy. *Voyages dans les Alpes*, *de M. de Sauffure*, T. IV. p. 360.

(*c*) Après avoir traverfé le gyps, on parvient au roc gris, *ibid.*

(*d*) *Defcript. des Salines du Gouvernement d'Aigle*, *par M. de Haller*, pag. 12, 13.

(*e*) Le roc argilleux ou le roc du cilindre eft une pierre limoneufe ou argilleufe, d'un noir tirant fur le bleu, tendre, luifante, naturellement divifée en petits fragmens irréguliers. *Voyages de Mr. de Sauffure*, T. IV. p. 360.

l'eau (*a*). M. *de Beust* avoit déja comparé nos falines à un tonneau de pierre. Cette idée s'eft perpétuée, & l'on a trouvé l'analogie entre le refervoir de nos fources & un tonneau, fi grande & tant de facilité à expliquer par ce moyen, les phénomènes qu'elles préfentent, que le noyau, ou un refervoir en forme de tonneau, a été admis par plufieurs perfonnes comme un fait indubitable.

J'ai cherché à raffembler toutes les preuves qu'on allégue en faveur de l'exiftence du noyau & de fa figure; & voici à quoi fe réduit tout ce que j'ai trouvé.

1°. „ Le noyau a cela de commun avec un tonneau, que plus on le „ perce bas, plus l'eau fort avec abondance. *De Haller*, pag. 15.

„ De ce plus grand écoulement, il s'enfuit qu'il eft fermé par le bas & „ enveloppé de roc dur, *ibidem*, pag. 16; conclufions qu'avoit déja tirée „ M. *de Beust*, en 1733.

2°. „ Ce qui prouve, fuivant M. *de Haller*, pag. 16, que le noyau „ fe retrécit par le bas; c'eft que les galleries pouffées d'un puits perpen„ diculaire vers le noyau, font d'autant plus longues qu'on s'enfonce d'a„ vantage. Entre la gallerie pouffée en 1742, & celle pouffée en 1747, „ il y a une différence de 40 pieds, dont le cilindre eft plus étroit, *ibid.* pag. 16, & favoir du côté de Nord-Eft, *ibid.* pag. 24.

3°. „ Une gallerie pouffée en travers du noyau au Sud-Eft, prouve qu'il „ eft renfermé de roc gris de ce côté, comme du côté occidental, *ibid.* „ pag. 25, 26."

Ces preuves, qu'il exifte un noyau, & qu'il forme un cône, ne font rien moins que convaincantes. On voit évidemment que cet écoulement qu'on comparoit à celui d'un tonneau, en a donné l'idée & qu'on a cherché à l'appuier. De toutes les prétendues preuves, il ne s'en fuit que ceci:

1°. Qu'il y a un refervoir.

2°. Que le refervoir, de quelle nature qu'il foit, eft incliné contre l'intérieur de la montagne.

3°. Qu'il faut traverfer le roc gris, pour y parvenir, des côtés où on le connoiffoit du temps de M. *de Haller*.

(*a*) *Ibidem*, pag. 15.

Les travaux qu'on a fait depuis M. *de Haller*, ne tendent pas à confirmer l'idée qu'on ſe formoit du cilindre. La gallerie du quatrieme côté & la traverſe tirée de cette gallerie, a montré que le prétendu noyau ſe prolongeoit du côté d'Orient, & s'il étoit conique il ne ſe prolongeroit pas. Compoſons & ſuppoſons-lui la figure d'un cône allongé, ſi je puis m'exprimer ainſi, ou d'un cône dont la baſe, au lieu d'être une courbe approchante du cercle, ſoit une courbe approchante de l'ellipſe, nous n'en ſerons pas plus avancé; car où eſt la preuve que le prétendu noyau ſoit renfermé du côté d'orient. Voulons-nous conſidérer le noyau comme un filon, nous aurons plus de difficultés encore.

Par l'analogie, nous devons regarder le prétendu noyau comme une portion de la grande couche argilleuſe. Toutes les obſervations prouvent, que la ſuite des couches eſt la même dans tout le Gouvernement d'Aigle. Le gyps, le roc gris & le roc argilleux, ſe retrouvent à *Chamoſaire* & à *Panex* (*a*), & par-tout où nous trouvons ce dernier, il préſente des indices d'eau ſalée. On parvient en Chamoſaire, comme au fondement du gyps, dans le roc gris & du roc gris au roc argilleux. Voy. *Haller*, pag. 51, 52; & à Panex, du roc gris au roc argilleux. Voyez *Haller*, pag. 43, 46. Après avoir traverſé le gyps. *Voyage minéralogique de M. le Comte de Razoumowski*, pag. 45. La direction principale des couches eſt encore la même au fondement, à Panex & en Chamoſaire, en comparant ce que M. *de Haller* dit; car il ne s'exprime nulle part d'une maniere préciſe à cet égard. Pourquoi ſuppoſer que la couche argilleuſe forme couche à un endroit, & noyau à l'autre? La ſituation des couches, telle qu'on la connoît, ſuffit pour expliquer tous les phénomènes de la maniere la plus naturelle & ſans aucune gêne. Pourquoi donc admettre un être de raiſon? Pourquoi reſſerrer la nature & lui dicter des loix qu'elle déſavoue?

D'après M. *de Haller* (*b*), & ſuivant les plans & tous les renſeignemens que j'ai pu me procurer, les couches au fondement s'enfoncent dans la montagne. Il eſt pour lors bien clair que les galleries, à meſure qu'on

(*a*) *Haller*, pag. 13, 43, 51, 53, de l'édition allemande.

(*b*) *Haller*, pag. 8. 22. Le principal rocher de cette contrée, dit M. *de Haller*, eſt en couches qui s'enfoncent dans la montagne, intérieurement contre la montagne. Voy. p. 8.

s'abaissoit devoient s'allonger, pour parvenir à la couche argilleuse qui fuyoit, & qu'elles s'allongeront toujours plus à mesure qu'on les établira plus bas, sans qu'il soit pour cela besoin d'admettre un cilindre ou un noyau d'une figure déterminée.

Suivant les notices que j'ai pu me procurer, la direction des couches du cilindre est, du . . . . Nord-Ouest au Sud-Est.

L'inclinaison . . . . Nord-Est (*a*) Sud-Ouest.

Le pied au . . . . Sud-Ouest.

La tête regarde . . . . Nord-Est.

La gallerie du quatrieme côté, qui n'a entamé le roc argilleux que par des traverses, s'accorde avec la direction & l'inclinaison indiquée. Cette inclinaison est aussi assez d'accord avec l'observation souvent constatée, que les couches d'une chaine inférieure présentent leurs têtes à la chaine dont elles sont partie; mais n'ayant pas été dans le cas de vérifier ces faits, je les abandonne sans en tirer de conséquence. Il me suffit que les couches s'inclinent vers l'intérieur de la montagne.

Si comme je le pense, d'après les renseignemens que j'ai pris, l'inclinaison des couches est considérable, on expliquera facilement la différence de longueur des galleries dont M. *de Haller* fait mention. Le calcul peut servir à confirmer mon opinion.

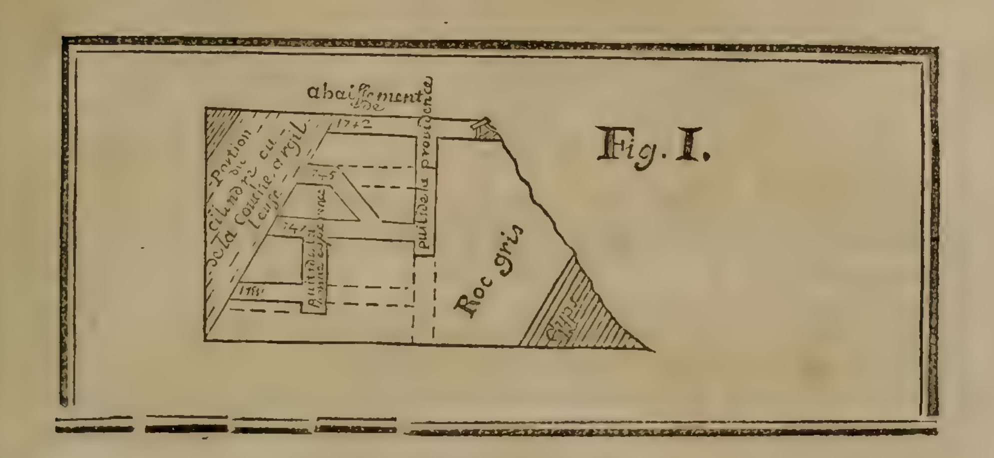
Des plans qui sont tombés entre mes mains, confirment mon idée, quoiqu'ils donnent aux couches des environs du cilindre une inclinaison un peu différente. Cette différence ne doit point étonner; car les couches présentent souvent des irrégularités dans leur inclinaison, sur-tout près des salines (*b*), & d'ailleurs elles offrent souvent dans l'examen de leur inclinaison, des difficultés assez grandes pour qu'il soit facile de se tromper en l'observant.

Voici

(*a*) Ou pour parler plus exactement, du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest.

(*b*) Par-tout où il y a des salines, on remarque, dit M. *Voigt*, un désordre dans les couches, provenant, sans doute, de la destruction du gyps; désordre qui peut encore venir des éboulemens causés par la chûte des voûtes, ou le remplissage des vuides que l'eau en enlevant le sel a formé. J'ai vu d'une maniere distincte, *en Baviere*, naître des désordres dans les couches de cette maniere.

Voici un croquis qui expliquera la maniere dont je me repréſente l'allongement des galleries.



Quoique je rejette le cilindre ou un noyau de figure déterminée & enveloppé de toute part de roc gris, j'admets que la couche argilleuſe ſert ou fait fonction de reſervoir. Il eſt facile de concevoir que cette couche, remplie d'eau, peut faire cet effet, en admettant qu'elle ſe recourbe & qu'elle ſe prolonge vers des endroits plus élevés, & c'eſt ce qui a lieu ; car on la retrouve comme je l'ai déja dit à Chamoſaire & à Panex, comme on le voit en conſultant l'ouvrage de M. *de Haller.* En conſidérant de plus ſa grande épaiſſeur, que les travaux, dans l'intérieur de la montagne prouvent, il eſt facile d'expliquer tous les phénomènes de nos ſalines (*a*).

(*a*) Nous ſavons, à n'en pas douter, que la couche eſt épaiſſe ; mais aucun des travaux entrepris n'eſt en état de nous déterminer ſon épaiſſeur, pas même la gallerie qui a traverſé le cilindre, puiſque comme je le montrerai plus bas, on la traverſé dans une de ſes courbures.

La prétendue enveloppe du cilindre eſt un phénomène qui découle de lui-même de la poſition des couches. Si l'on perce de deux côtés la couche adoſſée contre la roche argilleuſe, près de l'endroit où les couches ſe recourbent; il eſt certain que je la rencontrerai, & je pourrai dire: la couche d'argille eſt recouverte à deux endroits par telle ou telle pierre. Il auroit fallu pour prouver l'enveloppe, montrer qu'elle exiſte du côté du Nord-Eſt. Nous avons dit que M. *de Haller* n'étoit pas aſſuré que le cilindre ne s'étendit de ce côté-là; dès-lors la gallerie du quatrieme côté & ſa traverſe, a prouvé ce fait & confirmé ce que la ſuite des couches rendoit probable

Voici à mon avis, l'idée qu'on doit ſe faire des ſalines du Gouvernement d'Aigle.

La couche ſaline s'étend avec les couches qui la couvrent dans tout le Gouvernement d'Aigle & ſes environs, à l'exception des endroits où les révolutions cauſées par les eaux ont mis les couches qui lui ſervent de chevet, à découvert.

Cette couche, en ſuivant les inégalités du ſol qui lui a ſervi de baſe, forme des hauts & des bas. L'eau de pluie qui tombe ſur les endroits les plus élevés, où la couche ſaline ſe trouve ſouvent à découvert, pénétre dans cette couche, ſe charge de ſel en la parcourant, & ſort quand elle trouve des iſſues dans ſon chemin; c'eſt-là le cas de la ſource *Charles*, découverte en *Chamoſaire*, par M. de *Friſching*, qui ſe trouve à une trop grande hauteur pour pouvoir s'expliquer autrement. Si elle ne trouve point d'iſſue, elle ſe raſſemble dans les endroits les plus bas de la couche ſaline, ou forme comme des reſervoirs dans les endroits où les couches ont une courbure, (ou même quelquefois de vrais reſervoirs, en détruiſant une portion de la couche gypſeuſe qui eſt au-deſſous). Cette eau raſſemblée forme des ſoi-diſant cilindres, qui percés, préſentent tous les phénomènes d'un tonneau qu'on entame, juſqu'à-ce que l'eau du reſervoir ſoit de niveau avec l'ouverture qu'on a faite; il ne coule plus alors que l'eau de la ſource même, juſqu'à-ce qu'on perce plus bas.

Le ſoi-diſant cilindre n'eſt donc qu'une portion de la couche argilleuſe, où il s'eſt raſſemblé de l'eau ſalée, une eſpèce de *Sinckwerk* naturel qui

reçoit toujours de l'eau d'endroits plus élevés, à mesure qu'elle en fournit (*a*).

Il est donc clair que si on se contente de l'eau qui sort d'elle-même, on a à peu-près celle qui y entre; mais si on fait un trou dans le bassin on a l'eau du bassin au-dessus de cette ouverture, & l'eau qu'on auroit eu sans cela, jusqu'à-ce que le bassin se soit vuidé au niveau de l'ouverture.

Non-seulement on obtient en perçant plus bas, plus d'eau, mais une eau plus salée. Peu à peu l'eau diminue en salure & en quantité, & revient pour la quantité & la qualité à l'état où elle étoit avant la percée.

Il en est de cette portion de la couche argilleuse, entamée dans les endroits, où par sa position elle fait office de reservoir comme de tout autre reservoir où l'eau entre d'un côté & sort de l'autre. Si ce reservoir est profond & que l'issue de l'eau soit dans sa partie supérieure, il reste toujours dans le reservoir une masse d'eau qui ne s'écoule pas. En perçant plus bas on obtient & l'eau qui y entre & l'eau du reservoir qui est au-dessus du niveau de l'ouverture. L'eau sort avec impétuosité, & par conséquent en grande quantité au commencement, parce qu'elle reçoit tout le poids de l'eau du reservoir au-dessus du niveau de cette ouverture. A mesure qu'il sort de l'eau, ce poid, & par conséquent la vélocité & la quantité de l'eau diminue, & enfin lorsque l'eau du bassin est au niveau de l'ouverture, il ne sort que l'eau qui y entre (*b*).

(*a*) Chercher depuis le cilindre le roc salé, sans se douter d'y être, c'est à ce qu'il me paroit, chercher ce qu'on a sous sa main. On ne doit point chercher le roc salé, on y est; mais on doit tâcher de l'entamer à l'endroit le plus convenable.

(*b*) Après la percée de

1747	On eut par $\frac{1}{4}$ d'heure	27 - 30 seilles d'eau.
En 1752	. . . .	20 - 24 . . .
1753	. . . .	12 - 15 . . .
1757	. . . .	10 - 14 . . .
1760	. . . .	$6\frac{8}{10}$ . . .
1780	. . . .	$5\frac{2}{10}$ . . .

Cette diminution est plus d'accord avec les régles de l'hydrodynamique qu'on ne devroit le penser, & assez pour pouvoir calculer avec assez de vraisemblance quand l'eau viendroit au niveau de l'ouverture, en combinant, à cause de l'eau affluente les deux régles. „ Les „ quantités d'eaux en temps égaux, sont, entr'elles, comme les racines des hauteurs de „ l'eau. L'eau s'abaisse dans un vase prismatique selon les nombres impairs.

Lorſqu'on reſte long-temps ſans percer plus bas, l'eau du reſervoir au-deſſous de l'ouverture reſte tranquille, elle devient de plus en plus ſalée, par la propriété qu'ont les eaux ſalées de devenir plus fortes vers le bas, lorſqu'on les laiſſe en repos. A meſure que la partie inférieure augmente en ſalure, celle du deſſus diminue en ſalure, & ſe trouvant pour lors plus légere que l'eau affluente, elle ſort & eſt remplacée par l'eau affluente, & ainſi inſenſiblement la ſalure du reſervoir augmente toujours. Il ſe peut encore que la ſalure augmente par la propriété qu'ont les corps graves, ſuſpendus dans un liquide en mouvement de ſe dépoſer, s'ils trouvent dans le liquide un endroit tranquille.

L'eau du reſervoir étant plus ſalée que l'eau qui y entre, on obtient, en perçant plus bas, de l'eau plus ſalée, parce qu'alors on obtient de l'eau du reſervoir.

Il ſe peut encore, comme M. *de Beuſt* le penſoit, qu'en perçant plus bas le cilindre, on lève une partie de l'obſtacle qui s'oppoſoit à l'eau ſalée qui entre dans le cilindre, par où elle acquiert un mouvement plus violent, au moyen duquel elle détache plus de ſel du roc ſalé & augmente en ſalure; cette cauſe peut auſſi contribuer & augmenter la ſalure des eaux (*a*).

Immédiatement après la percée, il ne ſort, pour ainſi dire, que de l'eau du reſervoir, une eau par conſéquent très ſalée; mais à meſure qu'il en ſort, il en entre de la plus foible, & peu à peu la ſalure de l'eau qui ſort diminue (*b*), juſqu'à-ce qu'enfin tout ce rétabliſſe dans l'état où il

---

(*a*) Ce que je viens de citer d'un Mémoire de M. *de Beuſt*, prouve bien qu'il n'avoit pas l'hypothèſe que lui attribue M. *de Haller*, que le roc ſalé ſe trouvoit plus bas que les fleuves. Ce mésentendu vient de ce qu'on ne la pas bien compris. Il penſoit au contraire, qu'il falloit chercher le roc ſalé dans les hauteurs, & les ſources ſalées dans la profondeur; ſentiment qui s'accorde très-bien avec notre théorie.

(*b*) Après la percée de . . . . 1723 l'eau étoit à . . . 20 pr. cent

	Année		Salure
Après la percée de	1723	l'eau étoit à	20 pr. cent
En	1726		18 . . .
	1727		17 . . .
	1728		16 . . .
	1729		15 . . .
	1730		13 à 14 . . .

Et l'eau auroit continué à diminuer, ſi on n'eut pas percé en 1730, le cilindre, 13 pieds plus bas.

étoit avant la percée (*a*); pour lors l'eau ſort comme elle y entre (*b*).

Comme le reſervoir diminue par les percées en hauteur, on doit, à chaque percée obtenir moins d'eau, & on remarque que cela arrive lorſque d'autres raiſons ne s'y oppoſent pas. En 1747, on eut, après la percée, 27 à 30 ſeilles, & en 1781, on n'eut que douze ſeilles & un pot par quart d'heure, ou 121 pots environs, à 3 liv. poids de 18 onc. le pot, d'eau douce (*c*).

M. *de Haller* admet, avec M. *de Beuſt*, que la ſource s'abaiſſe ſucceſſivement de plus en plus, tant qu'elle reſte dans le limon bleu du cilindre. Je ſoupçonne que cet abaiſſement eſt illuſoire; car je ne connois aucun fait qui tende à le prouver. La diminution de la ſource s'explique, ſans qu'il ſoit beſoin d'affaiſſement.

Je ne dirai rien ſur les expériences de M. *de Haller*, par où il a augmenté les ſources, en faiſant enſorte que l'eau d'une folaſſe s'introduiſit dans la montagne (*d*), ni ſur l'action des eaux douces des environs d'*Hucimoz* (*e*), ſur l'utilité de les détourner ou de les conduire à des endroits convenables, parce qu'il faut connoître parfaitement le local pour en par-

---

(*a*) Ce phénomène de la diminution de ſalure a beaucoup de rapport à celui qu'on obſerve en général dans toutes les nouvelles ſources. Au commencement elles ſont plus riches que dans la ſuite, parce qu'au commencement on a l'eau, qui, en ſéjournant, s'eſt chargée de ſel. C'eſt pour avoir ignoré ce fait dans pluſieurs nouvelles ſalines, qu'on s'eſt engagé dans des frais de bâtiſe inutiles, pour avoir trop compté ſur la richeſſe des ſources. *Sulz* en eſt & en ſera peut-être encore un exemple. En général, on ne doit pas trop compter ſur une nouvelle ſource.

(*b*) Cette expreſſion n'eſt pas vraie dans toute la rigueur; car elle ſuppoſeroit que l'eau ne ſe ſale dans le roc ſalé qu'au quatre pour cent. Elle s'y ſale certainement davantage, comme le prouvent différens filets; mais comme il s'y mêle des eaux douces avant que d'arriver à ſa ſortie, elle ne tient pour lors que quatre pour cent. Sa quantité primitive paroît être, à en juger par les obſervations que l'on a de 4-5 ſeilles par quart d'heure; de maniere que ſi on ne perçoit pas, on parviendroit enfin à n'avoir que 4 à 5 ſeilles, au quatre pour cent par quart d'heure.

(*c*) Comme on a eu en 1781, que douze ſeilles, quantité qu'on avoit en 1755, je ſoupçonne qu'on ſera obligé de ſe rabaiſſer dans peu d'années, ſi on continue à ſuivre le ſiſtême plus ſéduiſant qu'utile des abaiſſemens; car il eſt probable que la diminution ſe fera dans le même ordre, comme depuis 1755 à 1781, à moins que cette petite quantité d'eau obtenue ne ſoit dûe à des cauſes étrangeres, comme par exemple, aux travaux faits dans la gallerie du quatrieme côté, qui peuvent avoir recoupé en partie la ſource.

(*d*) *Haller*, pag. 14.

(*e*) *Haller*, pag. 20.

ler ; mais je ne vois dans les expériences de M. *de Haller*, rien de contraire à ma théorie.

Ce qui tend à confirmer que la couche renfermant le ſel, ne ſe reſtreint pas au fondement, au cilindre, ou à un noyau enveloppé de toute part ; c'eſt la ſalure de toutes les eaux de ces contrées (*a*) ; ce ſont les indices d'eau ſalée que l'on trouve à des endroits où il eſt infiniment plus naturel d'en déduire l'origine d'une couche, telle que nous la repréſentons (*b*). La ſalure du roc gris, ſalure qui augmente dans la profondeur ou dans l'intérieur de la montagne (*c*) ; la ſalure du roc du puits du Bouillet (*d*), qui ſe trouve bien éloigné du cilindre, ſont des faits des plus importans à cet égard.

Ce que j'ai dit ſur l'explication des phénomènes des ſources du fondement, ſuffira pour le préſent.

Je ne me ſuis occupé juſques ici que des ſources du fondement. Il me reſte à parler des autres ſources ; mais ayant peu de notices ſur elles, j'aurai peu à en dire.

(*a*) L'intérieur de cette contrée doit être pénétré de ſel, dit M. *de Haller*, pag. 9. car M. *Knecht* a trouvé dans les eaux de tous les ruiſſeaux & dans le Rhône même, du ſel.

(*b*) Tels ſont les écoulemens d'eau à douze & demi pour cent, ſortis de la liziere de la pierre griſe dans la gallerie du Sud-Eſt, *Haller*, p. 26. La forte eau ſalée du puits qui ſe trouve à 500 pieds du cilindre au Sud-Eſt, *Haller*, p. 24. Les infiltrations tenant 20 pour cent de la gallerie du quatrieme côté, les gouttes ſalées qui ſont dans le ciel des galleries de traverſe & qui viennent ainſi de haut en bas ; & enfin l'eau preſque ſaturée du puits du Bouillet, éloigné de demi lieue des fondemens.

(*c*) Plus on va dans la profondeur, plus le rocher eſt riche en ſel, comme le prouvent des eſſais, où on a obtenu, de 51 quintaux de rocher, 90 liv. de ſel, & plus bas, de 92 quintaux de roc, 190 liv. de ſel.

(*d*) Au puits de Bouillet, on a trouvé après,

11 pieds de roc dur.

Une veine remplie de ſel tranſparent.

69 pieds roc gris, ſans ſel.

12 pieds roc gris mêlé de ſel, & ainſi de ſuite, alternativement du roc gris, ſans ſel & du roc gris mêlé de ſel.

II. DES SOURCES SALÉES DE PANEX ET DE CHAMOSAIRE.

1°. *Des fources de Chamofaire.*

C'Eft à M. *Knecht* qu'on en doit la découverte. Comme dans les travaux on a retrouvé ici, comme je l'ai déja dit, le roc gris & le roc argilleux, elles confirment ma théorie. Le manque de renfeignemens m'empêche d'en dire davantage. Le fablon qu'on rencontre dans le cours de l'exploitation mérite attention.

2°. *Des fources de Panex.*

La couche gypfeufe qui fe trouve fous la couche argilleufe des environs de Panex, a été à ce que je foupçonne, en partie détruite & diffoute par les eaux, & a laiffé, par l'excavation qui en a réfulté, les couches fupérieures fans foutien, qui s'étant enfoncées à quelques endroits, ont formé le fol remarquable fur lequel elle coule, qui comme s'exprime M. *de Haller*, p. 45, de fon ouvrage, eft pavé de grandes piéces de roc, couchées les unes fur les autres & interrompues par des crevaffes.

L'eau falée, en fortant de la partie de la couche argilleufe, dont la couche gypfeufe fubjacente a été mieux préfervée de l'action des eaux extérieures, à caufe de fon éloignement de la furface du terrain, tombe dans ces debris & vient au jour (*a*). C'eft dans ces débris qu'elle fe charge de plufieurs principes étrangers qu'elle contient, & du limon ferrugineux qu'elle charrie. C'eft encore par cette raifon que l'eau de Panex vient toujours évidemment de haut en bas, & ne paroît jamais comme d'autres fources, venir de bas en haut. Il fe peut qu'en quelques endroits il fe foit formé des baffins d'eau falée dans le gyps détruit.

(*a*) La fource de *Schoeningen* reffemble à cet égard à celle de *Panex*.

La ſource de Panex diſparoît quelquefois & change d'autres fois de lit, ſi je puis m'exprimer ainſi; en ſortant à un endroit différent, phénomène qui découle de ce que les éboulemens qui continuent de ſe faire, obſtruent ſon iſſue.

Ce phénomène de la diſſolution de la couche gypſeuſe n'eſt pas rare: dans quelques endroits il en réſulte des cavernes dont la communication a produit des phénomènes intéreſſants.

L'exploitation des chytes cuivreux de *Mansfeld* & d'*Eisleben*, ſe fait ſous le ſol de pareilles cavernes qui leur ſont ſouvent utiles, & encore plus ſouvent nuiſibles, ſelon que par leur poſition rélativement à leurs travaux, elles écoulent ou amenent des eaux. On connoît ces cavernes ſous le nom de *Kalkſchlotten*. La Carniole & ſur-tout les environs de *Laybach*, ſont riches en grottes de cette eſpèce; ce ſont les eaux qu'elles recélent qui forment le lac de *Zirknitz*, dont le deſſéchement périodique attire l'attention des curieux (*a*).

Pluſieurs ſources ſalées qui ſortent du gyps, ſortent de pareilles cavernes ou d'un gyps criblé de petits canaux, dans leſquels s'eſt infiltrée l'eau ſalée depuis la couche argilleuſe, phénomène qu'on peut voir à *Arthern* (*b*).

De ces cavernes, l'eau ſalée pénétre quelquefois dans les couches inférieures. C'eſt ainſi que dans une exploitation à chyte cuivreux, *de Bottendorf*, il s'infiltre de l'eau, qui, bien raſſemblée, feroit auſſi forte que celle d'*Arthern*. Dans pluſieurs exploitations de *Bottendorf*, les eaux des galleries prennent un goût ſalé après de longues pluies. Mr. *de Charpentier*, M. *Mente*, & pluſieurs autres perſonnes m'ont confirmé ces faits.

A d'autres endroits, ces cavernes s'enfoncent & produiſent des éboulemens, comme à *Arthern*, *Franckenhauſen*, *Suhla*, & au-deſſus de *Creuzburg*, le long de la *Verra*, &c. Dans les environs d'*Inderſchkirch*, on rencontre des affaiſſemens gypſeux en entonnoir qui communiquent à de vaſtes cavernes, qui ſelon M. *Pallas*, doivent s'étendre à de grandes diſtances.

Ces

(*a*) Voy. *Tobias grubers Briefe hydrographiſchen Innhalts aus Krain.*

(*b*) M. *Charpentier*, pag. 378, de ſa *Géographie Minéralogique de la Saxe*, fait mention de ces canaux dans le gyps, en parlant des ſalines d'*Arthern*, de même que M. *Kern* dans ſon *Hiſtoire des Salines* qu'on a en manuſcrit.

Ces éboulemens ont donné, à plusieurs endroits, sortie à des eaux salées: à des uns elles sortent de l'éboulement même, comme à *Franckenhausen* (*a*); à d'autres elles sortent de la couche argilleuse que l'éboulement a mis à découvert.

Lorsque les éboulemens ont été très-considérables, ils ont formé des lacs plus ou moins salés, selon qu'il y entre plus ou moins d'eau douce, conjointement avec les eaux salées. Les lacs de *Mansfeld* sont très-peu salés; plusieurs lacs de *Sibérie* sont très-salés.

3°. *Des sources salées entre les deux Grionnes.*

En 1774, on découvrit de nouvelles sources à la *Gryonne*, qu'on exploita en 1775. Les indices d'eau salée des deux côtés de la *Gryonne*, qui ont tari par la recoupée de la source dans deux puits; le voisinage de la roche primitive où je me rappelle d'avoir vu en 1777, des filets de galene, me font regarder cette contrée comme très-propre à jetter du jour sur la théorie de nos sources.

VUES SUR LES TRAVAUX A FAIRE DANS LES SALINES DU GOUVERNEMENT D'AIGLE.

1°. *En général & sur-tout au Fondement.*

La couche qui renferme le roc salé étoit répandue par-tout, à des endroits elle est à peu de profondeur, à d'autres à de très-grandes; à d'autres, enfin, elle a été détruite par les révolutions & ne subsiste plus. En un mot, elle est & a été sujette aux mêmes révolutions que les autres couches.

Comme par-tout où elle subsiste, & par-tout où on peut l'atteindre, elle est comme nous avons vu, ou imbibée d'eau, ou laisse passer librement les eaux qui y entrent, ou est enfin à sec; on peut d'après ces trois

(*b*) Les éboulemens sont fort communs autour du *Kiffhaüser*, plusieurs sont ouverts & très-profonds. Dans un de ces éboulemens, qui se trouve entre les murs de *Franckenhauser*, & qu'on nomme le *Sohlborn*, se trouvent les sources riches & fortes de *Franckenhauser*. *Voigt. Minér.* 137.

états, ſe former trois buts différens dans l'exploitation d'une contrée ſalée.

1°. Chercher des endroits où le roc ſalé eſt à ſec.

2°. Chercher les eaux qui le traverſent.

3°. Chercher les endroits où il eſt imbîbé d'eau.

Il en eſt de même dans le Gouvernement d'Aigle. On peut ſe propoſer trois buts.

1°. De trouver des endroits où le roc ſalé n'eſt pas imbibé d'eau.

2°. De trouver des ſources plus riches.

3°. De trouver de nouveaux cilindres, ou pour m'exprimer avec plus d'exactitude, de trouver des places où le roc ſalé eſt imbibé d'eau, qui n'a point d'écoulement, & qui puiſſe ſe traiter comme le cilindre.

Ne connoiſſant pas aſſez le Gouvernement d'Aigle, pour indiquer les moyens de parvenir à ces buts; je ſuſpens mon jugement ſur les travaux entrepris & à entreprendre; leur influence ſur l'amélioration ou la détérioration des ſources, ſur l'endroit le plus propre pour la recherche du roc ſalé (*a*); ſur les probabilités de trouver de nouveaux ſoi-diſans cilindres, dont M. *de Beuſt* ſoupçonnoit l'exiſtence de nouvelles ſources, ſur le cas qu'on doit faire de l'eau du commun de *Douey*; ſur ce qu'on doit penſer au ſujet des percemens futurs du cilindre; ſur les probabilités que l'eau ſe ſale en tout ou en partie dans la profondeur, ſur les lieux où elle entre dans le roc ſalé, &c. &c. Je ſuis encore moins dans le cas de pouvoir parler avec connoiſſance de cauſe, ſur le degré de probabilité qu'on a de trouver des ſources dans d'autres parties du Canton (*b*), & dans le voi-

---

(*a*) M. *de Beuſt*, ſi je ne me trompe, penſoit dans un temps qu'on devoit rechercher le roc ſalé dans la croupe des montagnes qui ſépare les différentes ſalines. En 1730, il étoit d'avis que la montagne, à l'oppoſite du *Bouillet*, étoit richiſſime en ſel. M. le Comte *de Razoumowski* croit qu'il eſt dans les ſalines du Fondement, à une grande profondeur. M. *Wild*, ſuivant M. le Comte *de Razoumowski*, le place dans les profondeurs de la montagne de *Chamoſaire*, p. 39, de *ſes Voyages*. M. *de Roverea* le pere le plaçoit dans le quartier de deſſous Arvaye; quelques-Membres de la Direction, ſi je ne me trompe, ſous La Joux brûlée. Je m'abſtiens, par les raiſons indiquées, de toute recherche ſur les endroits le plus propre à le trouver, & ſur le degré de probabilité qu'il y a de faire des recherches dans les endroits indiqués.

(*b*) Les ſources de *Lauffenbourg* & du *Frikthal*, paroiſſent mettre hors de tout doute qu'un bon géologue, en examinant d'un œil attentif les environs entre *Arau* & *Lauffenbourg*, ceux de *Caſtelen*, *Biberſtein*, *Krüttigen*, *Absburg*, *Schinznach*, *Arburg*, *Hertenſtein*, trouveroit des endroits propre à y creuſer des ſources. Les environs de *Spiez* & de *Krüttigen*, & les endroits du canton de *Berne*, les plus près de *Flumenthal* près de *Soleure*, mériteroient quelque attention.

finage (*a*). Il me paroît cependant qu'il ne feroit pas impoffible de trouver le vrai roc falé, ou au moins de nouveaux foi-difans cilindres, ou des fources très-riches, & je penfe même qu'il ne feroit pas impoffible de déterminer d'après les loix des couches, dans combien de toifes on pourroit y parvenir, & quels feroient les endroits les plus propres à ces travaux (*b*).

II. VUES SUR LES SOURCES DE PANEX, DE CHAMOSAIRE ET SUR LE PUITS DU BOUILLET,

Je n'ai rien dit fur les fources de *Panex* & de *Chamofaire*. Tout ce que j'aurois à en dire, c'eft que comme *Panex* & *Chamofaire* font riches en eaux douces, & que comme les eaux de pluie produifent fur les fources falées de ces deux endroits, des changemens très-fenfibles, comme l'augmentation des eaux & le limon qu'elles charrient en temps de pluie, le prouvent (*c*); l'on doit attribuer leur peu de falure à l'accès des eaux extérieures, inconvénient auquel il ne feroit peut-être pas impoffible de remédier, à ce que je foupçonne, fi on établiffoit à *Panex* les travaux de maniere à entrer par le plus court chemin dans l'intérieur des couches, & à fortir du roc brifé ou des éboulemens caufés par la deftruction du gyps, pour entrer dans la couche argilleufe par un roc folide dont la bafe n'ait pas été détruite. Je foupçonne qu'en *Chamofaire*, on pourroit auffi diminuer l'accès des eaux douces, par des travaux analogues.

Je n'ai point fait mention du puits de *Bouillet*; il mérite cependant quelque attention. L'eau de vingt & quelques pour cent qu'il fournit, le côté d'où elle tranffude, s'accordent parfaitement avec ma théorie. Ce

(*a*) Le Vallais feroit fufceptible, je crois, d'en fournir, & il feroit prefque auffi utile d'en trouver en Vallais qu'en Suiffe, fur-tout fi la découverte & l'exploitation s'en faifoit fous les aufpices du Gouvernement de Berne. Il doit y avoir, felon *Thoelden*, une fource falée à *Röfch*, à une lieue & demi de Sion en Vallais, à la réunion des eaux de l'*Uhrenthal* & de l'*Armefi*, où elles forment le *Frosbrunn*: fuivant le *Dictionnaire helvétique*, on en abandonna à caufe des frais, l'exploitation, en 1554. Voy. article *Armenzi*.

(*b*) Pour parvenir à quelques lumieres fur ces objets, il faudroit vifiter les lieux avec le dernier foin, confacrer à ces vifites un temps fuffifant pour fe mettre fuffifamment au fait de tout ce qui peut concerner les couches.

(*c*) *Haller*, pag. 44, 53.

puits eſt intéreſſant d'ailleurs, parce qu'il eſt propre à nous faire connoître juſqu'à un certain point, l'épaiſſeur du roc dans lequel il eſt creuſé. Des perſonnes conſeillent ſon approfondiſſement. Je ne ſaurois le conſeiller, vû qu'il ſeroit inutile, ce me ſemble, de penſer à parvenir par là à la couche argilleuſe. M. *Heun* conſeille avec plus de raiſon des galleries du côté où l'eau tranſſude. Je crois qu'on pourroit obtenir par-là un peu plus d'eau ſalée, & ſous ce point de vue, ce travail ſeroit utile, pourvu cependant qu'on ne le conſidera pas comme un ouvrage principal, & qu'on ſe contenta de n'avancer annuellement que de quelques toiſes; mais comme on auroit un trop grand chemin à faire pour s'approcher ſenſiblement de la couche argilleuſe, je ne ſaurois conſeiller qu'on fit de ce travail un objet principal.

CONCLUSION.

Voilà quelles ſont mes idées ſur les ſources ſalées & ſur le roc ſalé; mais ce qui vient encore à l'appui de ce que j'ai dit ſur ſon exiſtence, dans le Gouvernement d'Aigle, & ſur la probabilité de le trouver, c'eſt l'analogie parfaite entre la contrée à ſel de *Hallein*, *Berchtolsgaden* & *Reichenhall*, & le Gouvernement d'Aigle & ſes environs. On obſerve en général la même ſuite de couches, en y allant depuis *Salzbourg*, que l'on obſerve en allant depuis Lauſanne dans le Gouvernement d'Aigle; le grès, les brêches, la pierre calcaire compacte ſous l'état de marbre; à quelques endroits, le gyps, puis le roc ſalé, & enfin dans les points élevés comme dans le Gouvernement d'Aigle, la roche primitive.

Le gyps, par des raiſons qui découlent de notre théorie, y eſt, il eſt vrai, plus rare que chez nous; mais s'il eſt rare à *Hullein*, il ne manque pas dans les rocs ſalés de la même liſiere, à *Hallſtadt*, *Auſſée*, *Offenſée*, *Iſchel* (*a*).

Le roc gris ne paroît pas recouvrir, comme chez nous le roc ſalé; parce que les couches entamées d'une maniere différente que chez nous, ne permettent pas de le voir ſouvent; mais à pluſieurs endroits on le trouve, ou ſes parties conſtituantes.

(*a*) *Abh. einer priv. Geſellſch.* pag. 349.

Excepté quelques différences peu importantes, la ressemblance est aussi grande qu'elle peut l'être, & telle qu'elle influe si fort sur l'aspect extérieur, qu'étant dans les environs d'*Hallein*, on se croiroit placé dans ceux d'*Aigle*, si l'aspect de quelque pauvre chaumiere ne venoit pas avertir le voyageur qu'il ne se trouve plus dans les riches contrées de l'Helvétie.

EXCURSION DANS LE GOUVERNEMENT D'AIGLE.

Comme il y avoit long-temps que je n'avois visité le Gouvernement d'Aigle, je trouvai, après avoir composé le Mémoire précédent, qu'il convenoit d'y retourner, pour confirmer ma théorie par des observations faites sur les lieux, ce qui a donné lieu à cette excursion; je dis excursion; mes circonstances ne m'ayant pas permis d'y séjourner. Pour ne pas être obligé de refondre le Mémoire précédent, je présenterai ici un résumé très-racourci des observations que j'ai eu occasion de faire, qui ont le rapport le plus direct avec le Mémoire précédent; attendant de revoir ces contrées avec plus de loisir, pour publier mes autres observations.

Route de Lausanne au Gouvernement d'Aigle.

De Lausanne à Cully, on ne rencontre, là où le terrain est à découvert, que du grès dont les couches regardent le Jura. Dans ce grès se trouvent, près de Paudex, des charbons de pierre dont la couche est recouverte de pierre marneuse & d'argille chyteuse, renfermant des coquilles fluviatiles.

Un peu avant d'arriver à Cully, les boudings commencent par-ci par-là à paroître: ils sont composés de cailloux roulés, de différentes pierres. On y rencontre sur-tout des cailloux roulés de pétresilex; le ciment est calcaire. Ils reposent sur une marne endurcie, & celle-ci sur un grès marneux. Quelquefois quoique rarement, on trouve des boudings recouverts de grès, qui sans doute alternent pour lors avec lui.

Les boudings qui n'avoient paru que par-ci par-là, avant que d'arriver à Cully, & près de Cully, forment au-dessus d'un moulin, entre Cully & St. Saphorin, de grands rochers coupés par des fentes perpendiculaires en colonnes; ce qui leur donne un peu un coup-d'œil basaltique.

En de-là de La Tour, paroît la pierre marneuſe, qui repoſe en de-là de Chillon, ſur le marbre.

Sous le marbre enfin, paroît le gyps, au-deſſus de Vallaire, hameau, qui ſe trouve au-deſſus de Villeneuve. Il s'enfonce ſous le marbre & eſt ſans doute recouvert d'argille chyteuſe que la terre végétale empêche de voir.

Les couches, qui juſques ici regardoient le Nord-Oueſt avec leur tête, acquierrent une inclinaiſon un peu plus occidentale.

De Villeneuve à Aigle, on ſuit des rochers calcaires, & en de-là d'Aigle, près de la potence, commencent à la gauche les montagnes gypſeuſes, dont les couches s'enfoncent ſous la pierre calcaire qui compoſe les deſſus des montagnes dont elles ſont partie, & ſont comme les gradins.

Arrivé dans les environs des ſalines, mon premier ſoin fut d'examiner, ſi la ſuite des couches étoit telle que je la ſuppoſois. Je vis évidemment, à nombre d'endroits, la pierre calcaire repoſer ſur le ſchiſte & le gyps, & je vis que par-tout où on voyoit en même temps le gyps, l'argille chyteuſe & la pierre calcaire, les couches s'enfonçoient dans la montagne; & que pour le général les couches s'enfonçoient lorſque la pente de la montagne n'étoit pas du Nord-Oueſt au Sud-Eſt.

Je vis de plus que la coupe des montagnes où on voit le gyps à découvert, eſt telle que les couches paroiſſent s'abaiſſer aſſez généralement du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; de maniere que le gyps ne ſe trouvoit dans des endroits élevés, que du côté du Nord-Eſt, & ſe perdoit ſous terre du côté du Sud-Oueſt. En ſuivant la chaine qui va du Bevieux au village de Lavé, dans la direction où ſe trouve Sublin & l'entrée du Vallais, on voit le gyps qui paroît monter vers le Nord-Nord-Eſt, s'abaiſſer au Sud-Sud-Oueſt, & ſe perdre enfin du côté de l'entrée du Vallais.

Quant à la direction des couches, elle eſt ſujette à beaucoup de variétés. Aux environs des ſalines du Fondement, du Bouillet, d'entre deux Grionnes, de Panex & de Chamoſaire, la direction des couches eſt pour le général, environ du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & l'inclinaiſon du Nord-Oueſt au Sud-Eſt, & telle que les couches préſentent pour le général leur tête environ au Nord-Oueſt (*a*).

(*a*) Je dois obſerver que dans l'obſervation de la direction, j'ai été obligé de m'en tenir dans ce voyage à des à peu-près très-groſſiers, manquant du temps & des inſtrumens néceſſaires; mais ces à peu-près ſuffiſent pour mon but. J'y ſuppléerai dans un autre temps.

Le gyps, le *roc argilleux* & la *pierre calcaire*, ſe retrouvent dans tous ces environs dans l'ordre indiqué, & repoſent ſur une pierre calcaire argilleuſe qui paſſe à l'état de pierre de corne, qui ſe trouve à découvert entre deux Gryonnes. Au Fondement la couche de roc argilleux ne ſe borne pas au ſoi-diſant cilindre. On la retrouve à pluſieurs endroits: on la retrouve par exemple, proche du Bouillet, à droite du chemin qui conduit du Bouillet au Fondement, où elle eſt chargée de ſel de glauber. On eſt cependant rarement dans le cas de la voir, parce qu'elle eſt ordinairement recouverte de terre végétale, dûe ſans doute, en partie, à ſa deſtruction.

Les Fondemens.

En entrant dans les galleries du Fondement, on traverſe le platre & un banc peu conſidérable de pierre calcaire, argilleuſe, d'un gris noir. Après avoir été quelque temps dans le gyps, on parvient au roc gris qui alterne de temps en temps avec de petits bancs, d'un roc ſchiſteux, d'un gris noirâtre, qui paroît être de même nature que le roc du cilindre, & qui offre ſouvent dans les endroits humides des indices d'eau ſalée, & çà & là du ſel foſſile dans les endroits où il eſt ſec.

Les couches s'inclinent vers l'intérieur de la montagne, ſous un angle d'environ 45 degrés, en préſentant leur tête au Nord-Oueſt, & en ſe dirigeant environ du Sud-Oueſt au Nord-Eſt. Par-tout où j'ai obſervé l'inclinaiſon & la direction des couches, je l'ai trouvée telle, excepté vers l'entrée où l'inclinaiſon & la direction paroiſſent à quelques endroits différente.

Le roc gris qui compoſe l'intérieur de la montagne, conſidéré en géologue, n'eſt qu'une pierre gypſeuſe: conſidéré en minéralogiſte, c'eſt un gips de couleur griſe, qui préſente des parties plus ou moins grandes de ſélénite, & qui à ce qu'il paroît, eſt mélangé d'argille & de ſable. On peut le ranger, ce me ſemble, ſous le *gypſum arenarium* de M. *Wallerius*.

En continuant à s'avancer dans la montagne, on parvient à ce qu'on nomme le cilindre, ou à un roc ſchiſteux, noirâtre, de nature argilleuſe, dont les feuilles ſont pour l'ordinaire recourbées, qui s'incline comme les autres couches vers l'intérieur de la montagne (*a*). Quand on le traverſe

(*a*) Le roc du cilindre eſt un roc argilleux, qui tient le milieu entre l'argille endurcie & l'argille ſchiſteuſe de M. *Werner*. En voici les caracteres extérieurs :

comme on la fait par la gallerie des Impotens, & la traverſe depuis la gallerie du quatrieme côté, & une gallerie pouſſée depuis le puits de la Bonne-Eſpérance; on retrouve le roc gris & l'on voit qu'il s'incline dans un ſens oppoſé, en préſentant ſa tête au Sud-Eſt, conjointement avec le roc gris & le gips contre lequel il eſt adoſſé, ſous un angle d'environ 45 degrés, de maniere que ſa coupe a la figure d'un coin. Dans les ouvrages ſupérieurs qui ſont au Sud-Oueſt du cilindre, dans la gallerie ſupérieure qui conduit au grand puit, & au dehors de la montagne au Sud du cilindre, les couches du cilindre & autres, préſentent leur tête au Sud-Eſt.

Si au lieu de traverſer le ſoi-diſant cilindre, on reſte dans la couche de roc gris, en le ſuivant dans ſa direction, ou environ du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; on reſte toujours dans le roc gris; mais dès qu'on établit une traverſe vers l'intérieur de la montagne, ou du côté du Sud, on retrouve le cilindre là où on devroit le trouver, en ſuppoſant qu'il fait couche. La gallerie du quatrieme côté & ſes traverſes le prouvent. Il s'étend donc vers l'orient, ſans qu'on connoiſſe de bornes de ce côté-là. Si étant dans le

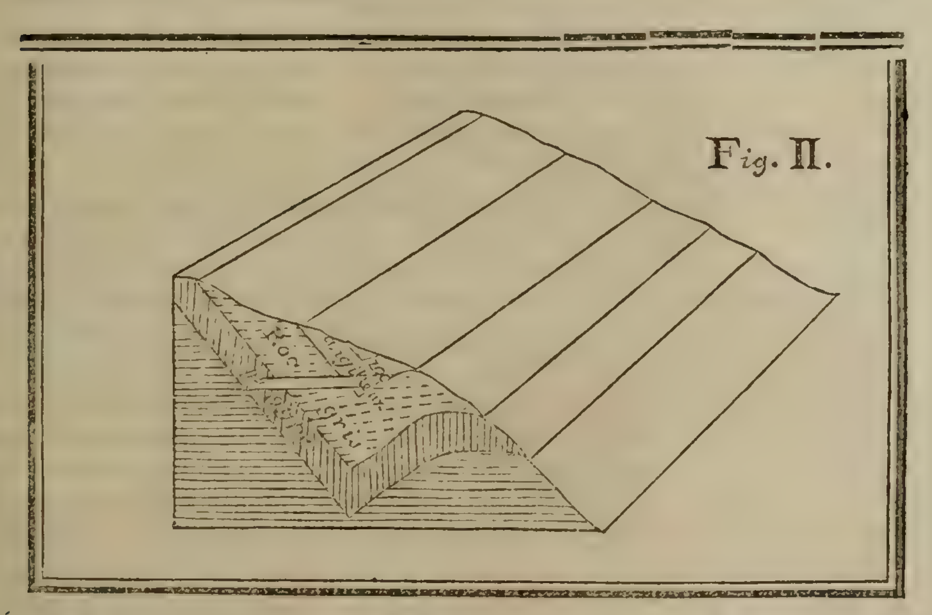
---

Sa couleur eſt d'un gris bleuâtre, foncé, tirant ſouvent ſur le noir.
Il ſe trouve en maſſe.
Il a une fracture matte & terreuſe, qui paroît inégale à cauſe qu'il eſt obſcurément & irrégulièrement feuilleté à feuillets épais & recourbés; mais les ſurfaces des pieces dans leſquels il ſe diviſe ou ſe trouve naturellement diviſé, ont beaucoup d'éclat, & ſont comme enduites d'un vernis.
Ses fragmens n'ont point de figure déterminée & ont des angles un peu obtus.
Il ſe repare & ſe trouve déja en partie naturellement diviſé en piéces de figure indéterminée, dont les ſurfaces préſentent des courbures irrégulieres.
Il eſt deſtitué de toute tranſparence.
Il lâche ordinairement un tant ſoit-peu la couleur.
Sa raſure eſt d'un gris tant ſoit-peu verdâtre.
En l'humectant avec le ſoufle, il répand une légere odeur terreuſe.
Il eſt tendre.
Il s'attache ou happe un peu à la langue.
Il eſt un peu gras au toucher.
Il imprime une légere ſenſation de froid lorſqu'on la touche.
Il n'eſt pas fort peſant.

Je n'ai point fait l'analyſe chymique de cette pierre; mais je ſoupçonne qu'elle contient, outre l'argille, de la magneſie, & un peu de terre calcaire. Ses caracteres, les efforeſcences de ſel Epſom, dont elle eſt quelquefois couverte, la légere efferveſcence qu'elle produit avec l'acide vitriolique, délayé, & le goût qu'elle lui procure, me le font ſoupçonner.

le cilindre, on fait des ouvrages dans la direction des couches, on reste dans le cilindre, comme on le voit dans une des galleries qui partent de près le puits de la Bonne-Espérance.

En considérant ce que je viens de dire, & en considérant de plus qu'après avoir traversé le cilindre, on retrouve le roc gris dont l'inclinaison change avec celle du cilindre; il paroît presque incontestable, que le cilindre n'est autre chose qu'une couche de roc argilleux, dont la direction est environ du Sud-Ouest au Nord-Est qui se recourbe ou se replie sur elle-même, dans le sens de sa direction; ce qui fait que dans sa coupe ses couches ont d'un côté une inclinaison indirecte tombante, & de l'autre, une inclinaison directe tombante.



Si le cilindre n'est, comme il est des plus probables, & pour ainsi dire complettement sûr, qu'une couche; il faut supposer que les couches, pour quelles puissent faire fonction de reservoir, outre la courbure dans le sens de leur direction, se relèvent vers l'occident; pour lors on ne devroit trouver au niveau des principaux travaux actuels, vers l'occident, que du roc gris, & c'est ce qui a lieu; car la gallerie de *Graffenried* & l'escalier qui conduit au Bouillet, est dans le roc gris.

Ce qui me confirme dans mon idée, c'eſt que dans l'eſcalier qui devoit conduire au Bouillet, on voit évidemment les couches ſe relever vers l'occident. La direction des couches devient plus méridionale & l'inclinaiſon plus occidentale. Les couches, au lieu de regarder le Nord-Oueſt, préſentent leur tête entre le Oueſt & le Sud-Oueſt, & l'on parvient au bout de cet eſcalier au gyps auquel on devoit parvenir ſi l'on conſidere la direction des travaux. Depuis-là les couches rentrent vraiſemblablement peu à peu dans leur ancienne inclinaiſon, ce qui nous fait rentrer au puits du Bouillet dans le roc gris. Les efflorеſcences de ſel, le ſel gemme qu'on rencontre dans cet eſcalier & la ſécheresſe de cet ouvrage, méritent une attention particuliere.

Plus je conſidere le cilindre, plus je me perſuade qu'il n'eſt qu'une portion de la grande couche argilleuſe, conſidérée dans une de ſes courbures.

Il ſeroit intéreſſant de bien déterminer la forme de cette courbure, & je crois qu'il y a aſſez de données pour cela, en examinant avec ſoin les travaux. Pour repréſenter le réſultat des obſervations qu'on feroit d'une maniere inſtructive, il faudroit un relief dans lequel on put avoir les inclinaiſons, les directions & la nature des couches, en ſéparant le relief par couches. Ce travail demanderoit un temps & des ſoins conſidérables; mais ſeroit très-propre à faire voir ſous quel point de vue on doit conſidérer le cilindre.

Nous voyons à nombre d'endroits de petits bancs de roc, ſemblable à celui du cilindre, former couche. Nous voyons à Panex une couche épaiſſe de roc argilleux, qu'on y nomme auſſi *cilindre*, qui a pour chevet comme le cilindre du Fondement, le roc gris, & qui forme couche. Nous voyons enfin le *cilindre* du Fondement ſuivre l'inclinaiſon & la direction des autres couches; pourquoi voulons-nous qu'il ne forme pas couche & qu'il faſſe exception ?

Je répéte ce que j'ai dit plus d'une fois. „ Sur le gyps & ſous la pierre „ calcaire, il y a une couche argilleuſe remplie de ſel là où elle n'a pas „ été extraite par les eaux. Les eaux douces, en la parcourant, s'y ſalent, & nous fourniſſent en ſortant, par les iſſues qu'elles trouvent, „ des ſources ſalées. Si nous donnons iſſue à ces eaux, dans des courbures de couches, telles qu'elles ſoient propres à faire fonction de reſervoir, nous aurons des ſoi-diſans cilindres ".

Les couches, après avoir formé par leur courbure, le ſoi-diſant cilindre,

reprennent, comme toutes les autres couches, après avoir formé des irrégularités, leur ancienne inclinaison, comme l'avoit déja observé un Membre de l'Illustre Chambre; c'est pourquoi nous retrouvons sur le dessus de la montagne & du côté de Sublin, les couches, présentant leur tête à peu de chose près au Nord-Ouest. J'ai l'ai fait entrevoir dans la figure précédente.

Les couches, en présentant leur tête dans leur inclinaison générale, aux environs du Fondement au Nord-Ouest (*a*), nous indiquent que les sources viennent aussi du côté du Nord-Ouest, ou du côté de la croupe de Chamosaire, & la correspondance des couches des deux côtés de la Grionne, ou d'un côté & savoir de celui qui regarde la croupe de Chamosaire, elles sont directes tombantes, pendant qu'elles sont indirectes tombantes de l'autre, en gardant cependant la même direction, prouvent que la montagne en deçà de la Grionne n'est qu'une continuation de la montagne en de-là de la Grionne.

Gallerie du quatrieme côté.

J'ai dit que la gallerie du quatrieme côté côtoyoit le soi-disant cilindre. Cette gallerie se trouvant à peu-près dans la direction de la couche, & sous la couche argilleuse, ne la rencontre pas & est toujours dans le roc gris; mais dès qu'on fait des traverses sur la droite, on trouve le cilindre ou la couche argilleuse, & l'on trouve des sources. En s'abaissant depuis le roc gris, on ne retrouve pas la couche argilleuse, comme le prouve le puits *Wourstenberger*, parce que vû son inclinaison, on s'en éloigne; mais on la retrouveroit vraisemblablement en perçant droit au-dessus de soi. L'on trouve des sources dès qu'on perce le cilindre des sources; il me paroît qu'on n'a, par ce moyen, que des eaux qui alloient se rendre au bas du cilindre, & qu'en se procurant ces sources partielles on diminue la source principale du cilindre. Ce que j'avance me paroît absolument hors de tout doute. La salure de ces sources est plus forte que celle de la source principale, à cause qu'il se joint à cette derniere des eaux douces qui la détériorent. Pendant mon séjour à Bex, j'eus occasion de voir

(*a*) Ou pour parler plus exactement, Nord-Nord-Ouest.

un effet bien marqué, de l'action des eaux extérieures. Un payſan, pour abreuver ſon bétail, avoit conduit de l'eau près de la grange qui eſt près du ſchacht; cette eau entra dans le cilindre, augmenta prodigieuſement la quantité de l'eau de la ſource, & diminua ſi fort la qualité, qu'on fut dans la plus grande conſternation, juſqu'à-ce qu'on en eut découvert la cauſe.

Il ſeroit peut-être, par cette raiſon, utile de recouper une partie de la ſource, & de la diviſer ainſi par les traverſes de la galleries, du quatrieme côté. Pour décider cette queſtion, il faudroit peſer mûrement, ſi les inconvéniens qui réſultent de cette diviſion, ne ſurpaſſent pas les avantages.

Gallerie entre les deux Grionnes.

Là où les deux Grionnes ſe réuniſſent, je vis au jour, avec quelque ſurpriſe, une pierre de corne fiſſile d'un gris noirâtre dans laquelle à quelques endroits, l'élément calcaire eſt aſſez conſidérable pour la faire reſſembler à une pierre calcaire argilleuſe. Il y en a qu'on prendroit au premier abord pour la pierre calcaire argilleuſe, qui ſe trouve en pluſieurs endroits en Allemagne, ſous le gyps & ſur les chytes cuivreux. A quelques endroits on rencontre de fines particules de mica dans cette pierre de corne, & elle ſe rapproche pour lors du *Saxum corneo micaceum* de M. *Wallerius.* L'enfoncement formé par la petite Grionne eſt bordé des deux côtés à quelque diſtance, par des rochers de cette pierre, au-deſſus deſquels on voit repoſer le gyps (*a*). Par-ci par-là on trouve dans cette roche quelque filets de pyrite de cuivre, & on y a eu trouvé des filets de galene. Je me rappelle d'en avoir vu en 1777, ſans trop faire attention pour lors au rocher.

On a pouſſé ici deux galleries principales; l'une inférieure au point de

---

(*a*) Par ce que nous avons expoſé dans cette excurſion, on a la ſuite des couches ſuivantes :

Terre végétale.
Bouding, dans les endroits qui ont été favorables à leur dépôt.
Marne endurcie.
Grès.
Pierre marneuſe.
Pierre calcaire.
Couche argilleuſe.
Gypſ.
Roc gris.
Pierre de corne.
Granit.

réunion des deux Grionnes, & l'autre plus haute du côté du Fondement, qui ſe réuniſſent dans l'intérieur de la montagne.

En entrant dans la gallerie inférieure, on entre dans cette pierre ſchiſteuſe qui eſt remplie de fentes, & qui s'enfonce dans la montagne. A meſure qu'on avance dans la gallerie elle devient plus compacte. En continuant, on parvient par des eſcaliers à la gallerie ſupérieure, où on voit cette pierre ſchiſteuſe remplacée par le gyps qui la recouvre, & qui à ſon tour, eſt recouvert par le roc gris. On voit déja le gyps dans le milieu d'un puits au fond duquel aboutit une gallerie pouſſée depuis le milieu de l'eſcalier.

Dans la gallerie ſupérieure on voit le gyps, & ſous lui la pierre dont nous avons fait mention, dans laquelle on doit avoir trouvé autrefois de la galerie. Ses couches font un angle d'environ 45 degrés.

Une gallerie pouſſée entre le Nord & le Nord-Eſt, ne préſente que le roc en queſtion, mais d'un gris plus noir; ce qui n'eſt pas étonnant, vû la direction des couches.

En ſortant de la gallerie ſupérieure, on n'a à ſes côtés, en remontant la Grionne, que du gyps, ce qui ſuit encore de la direction des couches, parce qu'on ſe trouve dans le toît de la pierre ſchiſteuſe mentionnée.

Cette même pierre ſchiſteuſe ſe retrouve à quelques endroits, en allant de Bouillet à Antagne, & après elle le gyps, parce qu'on rentre dans la couche gypſeuſe.

Quant aux eaux que préſentent les travaux, entre deux Grionnes, on doit obſerver que ces eaux ſont ſouffrées, parce que la couche gypſeuſe de ces environs, qui paroît être une continuation de la partie inférieure de la couche gypſeuſe de Sublin, contient du ſouffre, & qu'elles ſont obligées de le traverſer. Les eaux qu'on a dans ces travaux près du jour, ſoit dans la gallerie ſupérieure, ſoit dans l'inférieure, ſont douces, parce qu'elles viennent de la partie la plus externe de la montagne qui a été trop expoſée à l'action des eaux pour contenir du ſel; mais dans l'intérieur de la montagne les eaux ſont ſalées; cependant elles le ſont peu à cauſe qu'on ne les reçoit pas immédiatement de la couche argilleuſe. Les eaux de ces travaux ne paroiſſent pas venir de bas en haut comme les autres ſources. On obſerve qu'elles viennent de haut en bas, parce qu'elles deſcendent depuis la couche argilleuſe dans la couche de pierre de corne fendillée, en traverſant le gyps, couche peu propre à les retenir, comme l'a prouvé la

gallerie qui conduit au puits, qui a fait disparoître l'eau de ce puit avant d'y être.

Pour parvenir à des sources riches, il faudroit s'enfoncer dans la montagne, en montant pour entrer dans la couche argilleuse, & y prendre les sources avant qu'elles entrent dans les autres couches & se mêlent avec les eaux douces.

Puits du Bouillet.

Ce que j'ai pu observer sur l'inclinaison & la direction des couches dans la gallerie qui conduit au puits du Bouillet, me confirme dans les idées que j'ai proposées dans le Mémoire précédent. Les couches s'enfoncent dans la montagne & présentent leur tête environ au Nord-Ouest. On ne pourroit par conséquent, pas parvenir par l'approfondissement du puits, à la couche argilleuse; mais on pourroit augmenter la quantité d'eau salée par la continuation des galleries qui vont contre le Fondement, & au Nord-Ouest.

Panex.

Les couches de la montagne s'enfoncent dans la montagne & présentent, comme au Fondement, leur tête, environ au Nord-Ouest, en faisant un angle d'environ 45 degrés. On traverse, comme au Fondement, le gyps & le roc gris qui alterne aussi avec quelques minces couches de roc argilleux, avant que d'arriver à un roc schisteux, noirâtre, qu'on y nomme cilindre, & d'où sortent les couches. Il en est ici comme au Fondement: lorsqu'on est dans le roc gris & qu'on fait des travaux qui ne s'écartent pas trop de la direction des couches ou du Sud-Ouest au Nord-Est: on reste dans le roc gris, & dès qu'on pousse des travaux du côté du Nord-Ouest, on entre dans la couche argilleuse, & si dans cette couche on suit sa direction, on reste dans le roc dit le cilindre. En un mot, le roc schisteux ou argilleux, qu'on y nomme *cilindre*, & dont on ne connoît pas l'épaisseur, à cause des eaux douces qui se sont opposées aux travaux, se comporte entiérement comme les autres couches.

Les couches présentent par-ci par-là des irregularités, ce qui n'est pas étonnant, si l'on considere combien la couche gypseuse est ici sujette à être attaquée par les eaux. C'est ce qui rend les entonnoirs dans cette contrée assez fréquens; on en voit plusieurs dans le chemin qui conduit de Panex à Olon, dont l'un entr'autres est immense.

Je n'examine point ici l'état du sol sur lequel coule la source, parce que cela demande un plus grand nombre d'observations que celles que j'ai été en état de faire.

Les eaux extérieures ont une grande influence sur la source de Panex. Je pense que si on s'enfonçoit avant dans la montagne, dans le roc gris & dans sa direction, jusqu'à-ce qu'on eut une suffisante épaisseur au-dessus de soi pour ne rien avoir à craindre des eaux extérieures, & que pour lors on entra dans la couche argilleuse, on obtiendroit vraisemblablement des sources riches.

Chamosaire.

La gallerie de Chamosaire étant bouchée, je n'ai pu voir que l'entrée & la halde. A en juger par les environs, les couches présentent ici leur tête environ au Nord-Ouest, & s'enfoncent dans la montagne. Les débris montrent que les travaux sont dans le gyps, & le roc gris qui est recouvert de pierre calcaire dont est composée la montagne jusqu'à une grande hauteur. Lorsqu'on découvrit la source de Chamosaire, elle ne tenoit que $\frac{1}{800}$ de sel. Par les travaux, quoiqu'imparfaits, que l'on fit, on la poussa à tenir huit fois plus ou un pour cent, & il paroit qu'en temps de sécheresse elle est beaucoup plus salée, à en juger par la saveur que je lui ai trouvée.

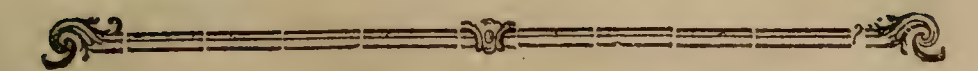
Cette source mérite la derniere attention, & je suis persuadé que par des travaux bien entendus, on pourroit parvenir à des découvertes intéressantes. Ce que je pense sur la source de Chamosaire, je le pense des sources de Panex & d'entre deux Grionnes. Je suis persuadé que par des travaux bien entendus, on pourroit se promettre plus de ces sources, ou au moins autant que de celle du Fondement, parce qu'il me paroit facile de s'y mettre à l'abri des eaux extérieures, & d'entamer la couche argilleuse à des endroits où les eaux douces ne peuvent pas avoir accès. Il me paroit qu'on ne s'est pas assez occupé de ces sources. Tous les travaux qu'on y a fait sont ou trop au jour, ou établis de maniere qu'on ne peut guères se flatter de les connoître. Le nombre d'indices d'eaux salées qu'on a dans ces contrées, prouve que des travaux bien entendus ne seroient pas sans fruit; & l'on sait en général, que dès qu'on a des sources foibles au jour, on peut à coup sûr, en obtenir de plus riches. Dans tous ces endroits on pourroit se procurer au-dessus de soi une élévation dix fois plus grande qu'au Fondement, & se mettre entiérement à l'abri des eaux qui agissent si fortement

fur ces fources. Si l'on craignoit, que des travaux, au lieu d'améliorer les fources, les détérioraffent, il ne feroit pas difficile de trouver de nouvelles fources affez éloignées de celles qu'on exploite pour lever cette crainte. Je le répéte, on s'eft trop occupé du Fondement & trop peu des autres fources. Si on a pour but de chercher le roc falé, ce ne fera pas, à ce que je penfe, au Fondement qu'on le trouvera. Tout ce qu'on pourroit efpérer, feroit d'obtenir le fel qui s'eft vraifemblablement accumulé au fond du foi-difant cilindre.

Ce peu d'obfervations, qu'elles imparfaites qu'elles foient, tendent à confirmer ma théorie. J'efpére dans la fuite fournir à cet égard quelque chofe de plus fatisfaifant.

Dans l'application que j'ai faite de ma théorie, fur nos falines, je puis m'être trompé en différens points. Pour bien l'appliquer, il faudroit y faire un plus long féjour que je n'y ai fait. Ce ne feroit que par ce moyen qu'on feroit à même de fe mettre au fait du local particulier, & des différences que préfentent les couches dans leur direction, leur inclinaifon & leur nature, pour pouvoir apporter toutes les modifications & les rectifications qu'exige ma théorie, pour expliquer tous les phénomènes de nos falines & en porter un jugement folide. Quoiqu'il en foit, le fond de ma théorie reftera j'efpére, toujours vrai, mais le développement & l'application pourra fubir des changemens. Je ne faurois affez infifter fur ce qu'on confidere mon ouvrage fous ce point de vue. De nouvelles vifites de nos falines me fourniront des faits & des obfervations propres à pouvoir modifier, rectifier & étendre ce que j'ai avancé. Je fens autant qu'il eft poffible l'imperfection de cet ouvrage, & je ferai tous mes efforts pour y remédier dans la fuite. Je le fens fi bien que je ne l'aurois pas publié, fi je n'avois pas crû qu'il étoit de mon devoir de le faire, & fi les raifons qui m'engagent à le publier m'euffent permis d'attendre plus long-temps; j'aurois tardé la publication jufqu'à-ce qu'il eut acquis le degré de perfection que je lui défire.

Si je parviens à engager des obfervateurs, à examiner jufqu'à quel point on peut confidérer nos falines fous le point de vue que je les envifage, j'aurai rempli mon but, & alors il importe peu qu'il ne foit pas auffi parfait qu'il pourroit l'être.



ESSAI

Sur l'exploitation des ſources ſalées du Fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.



MANIERE

D'exploiter des ſources à reſervoir, comme celles du Fondement, dans le Gouvernement d'Aigle.

LEs ſources ſalées ſuivent comme nous avons vu les couches ; là où elles ſe recourbent & forment un coude, elles y forment des eſpèces de réſervoirs, & c'eſt ordinairement le cas de toutes les ſalines où les couches s'enfoncent dans la montagne, & préſentent leur tête au jour. On ſent que de pareilles ſources peuvent être traitées de différentes manieres. C'eſt à l'examen des moyens les plus convenables, de les exploiter, qu'eſt deſtiné cet eſſai.

L'exploitation latérale des réſervoirs ou des ſoit-diſant cilindre à la maniere du fondement, ne ſauroit comme je l'ai déja inſinué s'approuver.

1°. La principale raiſon qui s'oppoſe aux abaiſſemens, eſt à mon avis celle-ci :

En diminuant la colonne de l'eau du réſervoir qui preſſoit contre les eaux douces qui tendoient à entrer latéralement, on lève l'obſtacle qui s'oppoſoit à leur entrée, elles entrent & affoibliſſent toujours de plus en plus la ſource dans des eſpaces de temps qui deviennent plus courts à meſure qu'on s'abaiſſe.

2°. D'ailleurs, lors même que les eaux douces n'y pénétreroient pas, l'avantage qui résulte des abaissemens diminue à mesure qu'on s'approche davantage du fond du réservoir, & les fraix d'extraction augmentent.

3°. A ces raisons qui s'opposent aux abaissemens, s'en joignent plusieurs autres, telles que celles qu'on n'obtient par leur moyen que les eaux voisines de la percée, que l'eau se divise & plusieurs autres que je ne m'arrêterai pas à examiner.

Si l'on a donc à traiter des sources à réservoir semblables à celle du soit-disant cilindre; on auroit il est vrai, par les abaissemens (comme je l'ai expliqué dans ma théorie des sources), plus d'eau & de meilleure eau: mais comme on ne se procureroit pas une bonification permanente, & que cette bonification devient toujours moins avantageuse, à cause qu'en diminuant le bassin on facilite l'entrée des eaux douces latérales, il faudroit, si l'on préfére un avantage permanent à un avantage passager.

1°. Où se placer par des ouvrages verticaux dans le réservoir, comme on l'a fait à Sulz, dans le Duché de Vürthemberg.

2°. Où aller recouper la source en de-là du réservoir, plutôt que d'exploiter latéralement.

3°. Où enfin si l'on craignoit de toucher aux sources, & qu'on appréhenda que des travaux n'y nuisissent, il faudroit laisser la source telle quelle, & se contenter de détourner les eaux douces qui diminuent sa salure & l'affoiblissent & qui pourroient un jour la détériorer complettement pour l'améliorer par ce moyen, & la préserver des dangers qu'elle court.

De ces différens partis, le second est celui que je préférerois, parce qu'en le suivant, on pourroit recouper les sources avant que les eaux douces y eussent accès, & les obtenir plus fortes qu'en suivant les deux autres partis & que d'ailleurs on pourroit obtenir outre la source principale, d'autres sources. Je vais examiner séparément chacune de ces manieres d'exploiter.

I. *Projet pour exploiter les sources à réservoir, en s'enfonçant dans le réservoir par des ouvrages verticaux.*

En établissant un puits dans ces réservoirs à l'endroit où les eaux extérieures ont le moins d'accès; on peut retirer nombre d'avantages qu'on attendroit en vain des percemens du cilindre, mais pour en tirer parti dans

le cas ou les eaux douces ont accès comme chez nous, il faudroit entr'autres attentions *laiſſer le puits en hiver en repos*, afin que l'eau ſalée défende par ſon propre poids l'accès des eaux douces, & afin de ne pas détruire la tention des eaux dans la montagne, pour que par ce moyen, l'eau puiſſe s'annoblir, & de plus il ne faudroit *jamais puiſer le puits à fond pour que* l'eau ſalée ſoit toujours en état de s'oppoſer par elle-même à l'entrée des eaux douces. Non-ſeulement il ne faudroit pas puiſer l'eau à fond, mais pour avoir l'eau plus riche, il conviendroit de *faire deſcendre les pompes beaucoup plus bas que le niveau de l'eau.*

On peut conſulter ſur ces attentions le mémoire étendu que j'ai donné ſur les ſalines de Sulz: comme l'eau reſteroit toujours à peu près au même niveau, on n'auroit avec ces attentions rien à craindre des eaux extérieures; pourvu qu'on ſe mit à l'abri des eaux de la grionne, qui pourroient un jour devenir nuiſibles.

Je n'inſiſte pas ſur ce projet, parce que comme je l'ai déja dit; je ne le regarde pas comme le meilleur.

II. *Projet d'exploitation au fondement, en allant recouper les ſources en de-là du réſervoir.*

Puiſque la couche argilleuſe ou le roc noir eſt le vrai domicile des ſources ſalées, que le cilindre eſt une portion de cette couche (*a*) *pag.* 21 *note a*, & que les ſources ſe trouvent dans cette couche ou dans le roc noir, il eſt inconteſtable qu'on doit les chercher dans cette couche, & que le but de tous les travaux doit être de la ſuivre; vérité que perſonne je penſe ne mettra en doute après la lecture de mon ouvrage, & en conſidérant, que toutes les fois qu'on a entamé ſous les conditions néceſſaires le roc noir, on a eu des ſources. Mais il ne ſuffit pas de ſavoir qu'il faut ſuivre le roc noir, il importe de ſavoir *dans quelle direction & ſur-tout de quelle maniere il faut le ſuivre*? Cette queſtion eſt plus importante qu'on

(*a*) Je crois avoir ſuffiſamment prouvé dans mon Mémoire, ſur la théorie des ſources ſalées, qu'on doit conſidérer le cilindre comme une couche. Ce qui peut lever tous les doutes qu'on pourroit avoir à cet égard, c'eſt qu'on peut ſuivre le roc noir en déhors de la montagne, en ſuivant la même direction qu'il a dans l'intérieur de la montagne.

ne penſe ; il ne ſuffit pas d'établir des galeries qui entrent dans le roc noir. On aura des ſources, j'en conviens, toutes les fois qu'on entrera dans le roc noir dans de certaines directions, mais ou on n'obtiendra pas tout ce qu'on pourroit obtenir, ou on n'obtiendra pas des ſources permanentes ſi on n'établit pas ces galeries dans la place, dans la direction & à la profondeur la plus convenable.

On ſent bien, par exemple, que ſi on entame la couche du roc noir dans ſon toit, on pourroit, dans bien des endroits, n'avoir point de ſource, quoique il y en eut plus profond; parce que l'eau ſuit naturellement toujours le plus bas de la couche.

De même ſi on entame le roc noir exactement à l'oppoſite de l'entrée de l'eau; on n'aura de l'eau que lorſqu'on viendra ſous le niveau de l'eau de ce baſſin, & il en ſera de même à quel endroit qu'on entame le baſſin, ſi on ne l'entame pas au ſol des couches, du côté où l'eau entre, ou au-deſſous du niveau de l'eau du baſſin. Les travaux du Fondement préſentent nombre d'exemples propres à développer ce que j'avance.

Dans tous les travaux, au-deſſus du ſoit-diſant cilindre, on n'a point de ſources. Tandis que, même au-deſſus du cilindre, lorſqu'on s'approche du ſol de la couche argilleuſe, on a des ſources.

Par-tout, ou dans le penchant de la couche, on attaque ſa partie ſupérieure, on a point de ſources; & ſi l'on obtient des eaux, il eſt facile de s'aſſurer que ce ſont des eaux extérieures, & ſi elles ne ſont pas parfaitement exemptes de ſalure, elles en ont très-peu, parce que la partie ſupérieure des couches a été dans le cas d'être lavée, mais dès qu'on s'approche du ſol de la couche, du côté où les eaux entrent, on a des ſources.

Dans les travaux, depuis la gallerie du quatrieme côté, qui eſt au-deſſus du niveau actuel de l'eau du cilindre; on a eu des ſources, parce que le travail a entamé le ſol de la couche.

De la vérité que j'ai établie dans ma théorie des ſources ſalées, que le ſoit-diſant cilindre eſt une couche inclinée le long de laquelle coulent les eaux ſalées, il ne ſera pas difficile d'imaginer une méthode d'exploitation propre à obtenir les ſources qui entrent dans cette couche. Voici à mon avis le principe fondamental qu'on ne doit pas perdre de vue pour remplir ce but, qui renferme un très-grand nombre de principes & de regles ſubordonnées, dans le détail deſquelles je n'entrerai pas pour le préſent à

caufe de la difficulté que leur explication offre pour la préfenter par écrit d'une maniere claire & intelligible.

Les fources falées venant le long des couches & favoir le long de la couche argilleufe, qui préfente une inclinaifon plus ou moins forte, il s'en fuit, que fi on veut les obtenir avant qu'il s'y mêle des eaux douces ou avant qu'elles s'enfoncent dans la profondeur, il faut les couper dans leur trajet, les arrêter dans le plan incliné fur lequel elles roulent, & traiter cette couche comme un plan incliné, fur lequel rouleroit un liquide qu'on voudroit recevoir. Sur un plan incliné, on feroit une rainure dans la direction de ce plan dans laquelle fe rendroit tout le liquide, & d'où on le conduiroit où on voudroit; de même, pour obtenir les fources qui fuivent la couche argilleufe, on doit établir les galeries qui doivent recouper les eaux dans la direction des couches.

Mais cela feul ne fuffit pas. Il faut couper les eaux de maniere à couper toute communication avec la partie inférieure de ce plan incliné; & pour cela, il faut que cette galerie fuive le plus bas de la couche, ou foit pratiquée dans le fol de cette couche, fans quoi je ne couperois pas toute l'eau, mais feulement celle au-deffus de moi & il pourroit s'en écouler fous le fol de la galerie, la communication du plan incliné n'ayant pas été entiérement détruite. Si au contraire la galerie coupe entiérement la couche dans fon fol, toute l'eau qui coule dans cette couche fera obligée de s'y rendre. Il en eft de cela approchant comme d'une riviere, d'un lac, ou d'un marais qu'on veut deffecher; fi on n'établit pas fes tranchées plus bas que le fol de ce lac ou de ce marais, & qu'on fe contente de la faire plus bas que le niveau de l'eau, on n'écoulera l'eau qu'en partie, & il reftera une portion d'eau qui fuivra fon cours ordinaire.

Il faudroit donc établir les galeries dans la direction des couches, ou le long de leur penchant, de maniere que, la moitié fupérieure de la galerie ou le toît fut dans le roc noir, & la moitié inférieure ou le fol de la galerie fut dans le roc gris qui lui fert de bafe, ou établie de façon à couper entiérement le fol ou la partie inférieure de la couche argilleufe. De la même maniere qu'une rigole établie le long d'un toît, en reçoit toutes les eaux & les écoule; de même, cette galerie recevroit toutes les eaux qui coulent le long de cette couche. Les travaux faits depuis la galerie du quatrieme côté, la fource d'efpérance & de bon fuccès

prouvent évidemment ce que j'avance. Quoique par leur moyen, on n'ait fait que toucher le sol du roc noir on a déja eu des sources; à plus forte raison en obtiendroit-on en suivant ce sol. On ne doit pas craindre que pour remplir le but que je propose, on fut obligé de s'abaisser. Ces travaux même, dont je viens de parler, bien examinés prouvent, en réfléchissant un peu sur les loix des couches, qu'on pourroit conserver aux galeries qu'on établiroit, l'élévation & le montant qu'on désireroit, *pourvu qu'on leur donna une direction convenable propre à obtenir ce but sans sortir du sol de la couche.*

Quelque simple que soit la marche que je propose, je prévois nombre d'objections sur la difficulté de l'exécution, qui s'évanouiroient si je pouvois m'exprimer avec plus de clarté, mais ce sont des objets qu'il est difficile d'expliquer d'une maniere lumineuse.

Si j'ai eu le bonheur de m'être exprimé assez clairement pour qu'on saisisse mon idée, je suis persuadé que non-seulement on en sentira l'importance, mais qu'on verra que l'exécution ne présente aucune difficulté, & ne peut qu'offrir un résultat propre à offrir des avantages très-considérables.

Par ce moyen là, on est sûr,

1°. De couper absolument toutes les sources qui se rendent dans la couche argilleuse, sans aucun danger quelconque, pourvu qu'on choisisse les endroits convenables.

2°. D'obtenir des sources permanentes qui n'offriroient pas comme le percement du cilindre, des avantages momentanés.

3°. On auroit encore l'avantage de pouvoir tenir les sources à la hauteur des galleries actuelles, & de pouvoir les faire sortir au jour sans avoir besoin de roue & de puits.

4°. Et d'obtenir enfin des sources plus riches, pour pouvoir se dispenser de les graduer, avantages qui certainement ne sont pas petits. Par une pareille exploitation bien entendue, on pourroit encore se mettre entiérement à l'abri de l'action des eaux douces, & se dispenser de l'entretien de nombre de travaux.

Cette méthode, avec les changemens convenables, pourroit servir à trouver autre part des sources, & à tirer meilleur parti de celles de Panex & de Chamosaire.

Je pense que d'après ce que j'ai dit dans mon Mémoire, sur la théo-

rie des ſources ſalées, on ne doutera pas que des travaux bien entrepris ne coupent les ſources. Entre différens faits propres à le prouver, je n'alléguerai que celui que fournit la ſource de la traverſe de la gallerie du quatrieme côté. Dès qu'on obtint cette ſource, la principale diminua; ce qui montre bien qu'en travaillant vers le ſol de la couche ou coupe les ſources.

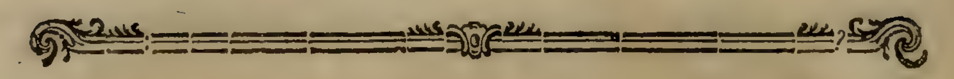
Pour prouver de plus, qu'on couperoit, outre la ſource principale, d'autres ſources, je n'ai qu'à alléguer l'exemple de la ſource de bons ſuces, découverte par Mr. Wild, qui n'a point eu d'influence ſur la ſource principale.

III. *Projet d'exploitation au Fondement, en ſe contentant d'écarter les eaux douces.*

Si on craignoit de toucher aux ſources, & qu'on voulut ſe contenter de la ſource actuelle, il conviendroit de la préſerver des accidens futurs que pourroit faire la Grionne. En ſe mettant à l'abri des eaux de cette riviere, on auroit encore l'avantage d'améliorer la ſource, parce qu'on couperoit les eaux qui la détériorent actuellement.

Moyens de détourner les eaux de la Grionne des ſources.

Il n'eſt que trop connu, qu'il eſt toujours à craindre que la Grionne ne devienne très-pernicieuſe aux travaux du Fondement, & l'on a été pluſieurs fois dans la plus grande perplexité à cet égard. Trouver un moyen facile de ſe mettre à l'abri de tout danger de ce côté-là, ſeroit ſans contredit d'un très-grand avantage. Je crois la choſe très-poſſible; mais comme cela demande différentes recherches ſur les couches & ſur l'emploi qu'on pourroit faire des travaux exiſtants pour parvenir à ce but, je ſuſpends pour le préſent mon avis. Je dirai ſimplement que mon projet conſiſteroit à couper les mêmes couches ſur l'extrémité deſquelles coulent la riviere, ou dont la tête forme lit de riviere, un peu au-deſſus & à côté du *Tagſchacht*, de la maniere la plus convenable & la moins diſpendieuſe à écarter & à écouler les eaux qui y entrent.



MÉMOIRE
SUR
LA CARIE DU FROMENT,

La cause de cette maladie, les circonstances qui la développent, & sur les moyens de la prévenir.

PAR MR. CADET, DE VAUX.



LA carie est cette maladie la plus redoutable de celles qui affectent le froment, & qui dans les années 1784, 1785, 1786, & 1787, a trompé les espérances des cultivateurs.

La plante croit, les épis se montrent, la balle du grain acquiert même plus de volume; mais, au lieu d'une substance blanche & nutritive, elle ne contient qu'une poussiere noire, grasse au toucher, & infecte; le champ même exhale une odeur fœtide. Cette poussiere disséminée sur le bon grain, le vicie: la valeur d'un pareil bled est avilie. Et le pain qui en résulte est d'un noir violet; il est mat & nuit à l'économie animale.

Cependant ce fléau, le plus effrayant, puisqu'il dévore la subsistance publique, est le moins redoutable de ceux qui attaquent le froment; car il dépend du cultivateur de faire disparoitre, d'éteindre pour toujours la carie.

Les anciens ont connu cette maladie; mais c'est M. Tillet, qui a fixé la seule théorie qu'il soit possible d'admettre sur cet accident de la végétation.

Malheureusement le préjugé oppose les plus grands obstacles au progrès;

grès que l'agriculture a droit d'attendre du concours de phyficiens, habitués à étudier la nature. Il s'écoule des fiecles entre la découverte & l'adoption d'une vérité, fur-tout en économie rurale; mais il étoit réfervé à l'etabliffement des comices agricoles formé dans la Province de l'Ile de France d'abréger ce long intervalle de l'erreur & du doute; maintenant la fcience & l'art vont fe prêter des fecours mutuels, & déformais l'agriculture fera éclairée du double flambeau de la théorie & de l'expérience.

M. Brouffonet & moi, ayant, en qualité de commiffaires des comices agricoles, parcouru l'année derniere, avec M. l'Intendant, toute la généralité de Paris, nous avons communiqué avec 500 des laboureurs les plus recommandables qui compofent ces comices; ce qui nous a mis à porté de recueillir fur la carie mille obfervations d'autant plus intéreffantes, que toutes confirment cette affertion, qu'il dépend du cultivateur de n'avoir rien à redouter de la carie.

Mais qu'importent les vérités, concentrées dans la fphère de notre fociété. Le bien de l'agriculture veut qu'on les répande & tel eft l'objet de nos comices.

Sous le règne de St. Louis, des commiffaires alloient annuellement dans les Provinces foulager les pauvres laboureurs; l'aumône, les hôpitaux, les fondations religieufes étoient les vertus de ce temps; dans un fiecle éclairé, ce font les lumieres qu'il s'agit de propager. Je reviens à la carie.

La carie eft communicative.

Il en eft de la carie, comme de ces maladies dont la caufe premiere eft inconnue; mais qui, exiftantes, fe propagent par communication.

Cependant les laboureurs la préfument accidentelle & lui affignent, comme autant de caufes différentes, toutes les circonftances qui ne font que la développer.

La femence, caufe toujours fubfiftante de contagion.

Il n'y a pas de champ de froment dans lequel il ne fe rencontre par hafard quelques épis cariés, qui échappent néceffairement à la vigilance du laboureur. Une feule cloque, (c'eft ainfi qu'on nomme la balle qui contient la pouffiere de carie) une feule cloque, écrafée fous le fléau du ba-

teur, & difperfée fur un feptier de femence, fuffit pour le vicier. Le germe de la carie ne ceffe donc pas de fubfifter.

Si l'année fuivante eft favorable à la végétation, il n'y aura, comme l'année précédente, que quelques épis cariés difféminés dans le champ; la plus grande partie des germes aura été éteinte par le bienfait de la faifon.

L'année, au contraire, eft-elle défavorable? La contagion s'étendra; & elle finira par devenir effrayante, fi les mêmes circonftances fubfiftent une feconde, une troifieme année de fuite, ainfi que cela eft arrivé en 1784, 1785, 1786, & 1787.

Cependant, il arrive que fans aucune précaution de la part des laboureurs, le fléau ceffe d'une année à l'autre; il fuffit pour cela que les circonftances favorables à la végétation fe réuniffent, alors la carie eft fans effet. De même on voit les épidémies, les épizooties, la pefte fufpendre tout à coup leurs ravages par le feul changement de la conftitution atmofphérique.

Quelques phyficiens refufent d'admettre cette difparition fpontanée de la carie; elles contrarient leurs fyftémes que, *là où exifte le germe de la contagion, la contagion doit néceffairement avoir lieu.* En conféquence, ils fe refufent à l'évidence, & l'unanimité des laboureurs n'eft pas une autorité pour eux.

Cependant, il faut bien que la pefte & que la carie s'éteignent quelque fois d'elle-même; fi il en étoit autrement, fi les germes de l'une & de l'autre de ces maladies ne s'étoignoient pas par le bienfait de la nature, il n'exifteroit plus un feul homme dans le levant, & pas un feul grain de bled dans nos champs.

C'eft fur-tout à la petite vérole qu'on peut comparer la carie; le germe de l'une & de l'autre eft toujours fubfiftant; ces deux maladies s'établiffent par communication; elles deviennent plus ou moins contagieufes, felon les circonftances. Si la température n'eft point propre à développer la petite vérole, il n'y en a que d'ifolées. Mais fi l'année eft chaude & humide, fi la conftitution atmofphérique eft de nature à favorifer la contagion, alors la petite vérole étend fes ravages; elle devient épidémique.

Fumiers. Moyen de contaminer la ſemence.

Si la diſperſion de la pouſſiere de carie eſt le moyen le plus ordinaire de vicier la ſemence, les fumiers nouveaux, provenans de paille de bled noir, peuvent également la contaminer.

Un laboureur, de l'Election de Montereau, enſemence en froment une pièce de pluſieurs arpens, dont une partie avoit été parquée, l'autre fumée; trois planches ſeulement de cette derniere donnent du noir: il nous interroge ſur ce phénomène, nous concluons que les trois planches, frappées de noir, avoient été fumées avec des fumiers nouveaux provenans de paille de bled noir, & qui, n'ayant pas ſubi la putréfaction, avoit conſervé à la pouſſiere de carie, dont ils étoient imprégnés toute ſon énergie, cette aſſertion ſe trouva pleinement juſtifiée.

M. le Marquis de Guerchy, préſent à ces comices, nous fit part d'un fait qui venoit à l'appui de ce premier.

Une pièce de douze arpens, appartenante à M. le Marquis de Guerchy, eſt labourée; onze ſont fumées avec des fumiers nouveaux, provenans de paille de bled noir. Le douzieme eſt abandonné au laboureur qui y porte du fumier de vache ancien & bien conſommé; la ſemence eſt la même; les onze arpens ſont pleins de noir; le douzieme que récolte le laboureur n'en donne point.

A ces deux cauſes de contagion, ſavoir: la diſperſion de la pouſſiere de carie ſur la ſemence, & les fumiers nouveaux de paille de bled noir, on doit en joindre d'autres encore.

Le plancher d'un grenier, l'aire d'une grange, des vans, des cribles, des ſacs enfin qui auroient reçu du bled noir, peuvent également contaminer une ſemence ſaine: ſi on n'a pas pris la précaution de nettoyer & de laver exactement, ce ſont autant de foyers de contagion.



Circonſtances qui favoriſent le développement de la carie.

La communication de la carie, admiſe, de quelque maniere qu'elle ait eu lieu, il s'agit d'établir les circonſtances qui concourent à en développer le genre. Ces circonſtances ſont:

Le non maturité de la ſemence.

Les labours frais.

Une terre mal façonnée.

Des ſemences tardives.

La ſéchereſſe.

L'humidité froide.

Mais ces circonſtances qui ne font que favoriſer le développement de la carie & en étendre la contagion, la plûpart des laboureurs les aſſignent comme cauſes de cette maladie; cependant on ne peut parvenir à expliquer cent faits en apparences contradictoires qu'en admettant cette diſtinction de cauſes & de circonſtances qui la développent.

Semence parvenue à maturité.

Beaucoup de cultivateurs regardent comme un moyen de prévenir la carie, l'emploi d'une ſemence très-mûre; en conſéquence ils laiſſent ſur pied le bled qu'ils deſtinent à être ſemé, juſqu'à ce que le grain ouvre la moëlle, c'eſt le ſigne de ſa parfaite maturité.

Il eſt vrai qu'il s'en égrenne une partie; mais les laboureurs s'eſtiment bien dédommagés de cette légere perte par la bonne qualité de la ſemence.

Ils préférent le bled qui croit ſur un ſol ſec & élevé; ils le récoltent par un beau temps & le criblent, pour en ſéparer le même grain. Pluſieurs ont même l'attention de rejetter les épis qu'on nomme tardillons.

Les tardillons ſe développent, fleuriſſent & mûriſſent dix ou douze jours après les autres; les épis ſupérieurs, comme plus vigoureux, attirent à eux plus de ſucs de nourriciers, abritent les tardillons, & les privent de l'influence des météores.

Un fermier a mis en terre du bled, provenant d'épis tardillons, il n'a

eu que du bled noir; le bled des mêmes gerbes, qui provenoit d'épis parfaitement mûrs, a donné du bled sain. Tous deux cependant étoient contaminés de cette poussiere de carie, il a prouvé par cette expérience, combien la qualité de la semence influe sur sa disposition à être ou non attaquée du noir.

On conçoit qu'une semence, parvenue à toute sa maturité, choisie dans le sol le plus favorable, séparée de tout grain chétif, ne peut que donner des plantes vigoureuses & conséquemment plus en état de résister à la contagion.

Aussi beaucoup de laboureurs, ont-ils employé avec succès des bleds vieux & parfaitement secs, qui, quoique moucheté, n'ont pas donné de noir, parce que le bled qui reste long-temps en gerbe, subit une sorte de végétation secondaire qui augmente son volume, son poids, & ajoute à sa maturité.

Des labours frais.

Il n'y a qu'une opinion parmi tous les laboureurs de la généralité, sur l'inconvénient des labours frais; c'est là, selon le plus grand nombre, la véritable cause du noir; ce qu'il y a de certain, c'est que c'est une des plus capables de développer le germe de la carie: en général, même terre, même bled, il y a & il n'y a pas eu de noir, selon que les labours ont été plus ou moins nouveaux.

Plusieurs champs ont à peine donné quelques épis de noir, tandis que les saurieres, labourées & semées plus tard, ont toutes, sans presque d'exceptions, été couvertes d'épis cariés.

Un champ a été amandé, partie avec le parc, partie avec la fiente de pigeons, partie avec des fumiers; les deux premiers ont donné du noir, parce que les labours avoient été plus tardifs que dans la portion fumée.

Dans un autre canton, la seule pièce qui ait été parquée a donné du noir; le froment n'a pas mûri, en même temps que celui des champs voisins, & la feuille y a été affectée de rouille, ce fait ne prouve pas contre l'usage de parquer les terres à bled, mais bien contre les labours frais; il prouve qu'il ne suffit pas de fertiliser la terre avec les engrais, & qu'il lui faut des labours donnés en saison.

Enfin un cultivateur a une pièce de terre, dont la qualité est la même

dans toute ſon étendue, & qu'il avoit enſemencé avec le même froment; une moitié de la pièce n'a pas donné de noir, l'autre moitié en a donné, ce qui venoit de ce que le labour avoit été interrompu & fait quinze jours plus tard dans cette ſeconde portion de la pièce.

Il eſt inutile d'obſerver qu'une terre, dont le ſein vient d'être entr'ouvert, n'a pas pû s'éventer, ſubir cette ſorte de fermentation. Eprouver ce mouvement inteſtin qui dilate, gonfle & émie, ſur-tout les bonnes terres; enfin qu'elle n'a pas reçu cette influence ſalutaire des météores qui diſpoſe le ſol à une meilleure végétation.

Terre mal façonnée.

Si beaucoup d'exemples prouvent l'inconvénient des labours frais; beaucoup d'autres prouvent auſſi l'inconvénient de ne pas travailler une terre en ſaiſon; de lui économiſer des labours, enfin de ne pas la façonner comme elle doit être.

Dans l'Election de Compiègne, un cordeau ne ſépareroit pas d'une maniere plus diſtincte deux pièces de terre, que ne le fait la bonne ou la mauvaiſe culture. Auſſi les terres bien cultivées n'y ont pas donné de noir. Les terres mal cultivées en ont donné. Là dit le laboureur: *ſi tu manques à ta terre, ta terre te manquera.*

Semences tardives.

Les ſemences tardives ont généralement donné de la carie; la raiſon en eſt facile à ſaiſir, la plante ſemée tard, n'a pas pû ſe fortifier aſſez pour réſiſter à l'influence de l'hiver; individu foible, elle a langui; elle n'a pas pu ſurmonter la contagion de la carie; car il en eſt des végétaux comme des animaux, les conſtitutions délicates ſuccombent aux épidémies; les conſtitutions fortes au contraire y réſiſtent.

La ſécheresſe, cauſe de la carie.

La ſécherefſe n'a pas été généralement ſaiſie comme une des circonſtances qui développent la carie; cependant pluſieurs obſervations l'aſſignent de ce nombre.

La carie n'eſt jamais plus ſenſible qu'à la ſuite des printemps ſecs & arides & jamais plus rare qu'après les printemps pluvieux.

Un Curé, bon obſervateur, frappé de voir des épis chargés de noir d'un côté & ſain de l'autre, a recherché la cauſe de ce phénomene, & il a cru remarquer que les épis n'étoient cariés que d'un côté où la terre, fendillée par la ſéchereſſe, laiſſoit la racine du bled expoſée au hâle. En conſéquence après avoir ſemé une pièce de terre, il en a fait piétiner la moitié par les enfans de ſon école, & cette moitié n'a pas donné de noir; l'autre en a donné.

Nous avons vu un cultivateur d'Engluen, pénétré de cette vérité, qu'une terre, long-temps frappée de ſéchereſſe, ne peut que favoriſer le développement du noir. Auſſi dès le printemps & pendant le cours de l'été, ſi l'un & l'autre ſont ſecs; il veille & ſaigne les jacheres qu'il n'enſemencera qu'en automne, les herſant & y paſſant le rouleau, pour prévenir l'effet du hâle.

Beaucoup de cultivateurs croient que l'uſage où ils ſont de rouler leurs terres, les mets dans le cas de n'avoir point de noir.

Nous avons obſervé qu'une terre, enſemencée immédiatement après avoir été labourée, n'avoit pas pu recevoir la bénigne influence des météores; l'excès oppoſé n'eſt pas moins préjudiciable: la terre, fatiguée, épuiſée par la continuité des vents & du ſoleil, eſt privée de cette humidité ſalutaire qui attire & retient les principes fécondans.

De l'humidité, cauſe du noir.

Rien de plus favorable à la végétation que les roſées, que les pluies douces; mais rien au contraire de plus défavorable que toute humidité froide & vaporiſée: elle eſt une des circonſtances qui développent la carie. Les planches en ados ont donné plus de noir que les planches à plat; l'ados abrite la partie inclinée de la planche, la prive d'air & y entretient l'humidité: cette obſervation a décidé pluſieurs cultivateurs à changer le labour en ados, quand ils n'avoient pas de plus fortes raiſons que l'uſage.

Un laboureur a obſervé, dans les années ſujettes à la carie, qu'il n'en avoit point dans les bleds ſemés ſur les hauteurs, mais bien dans ceux de la plaine.

Le même laboureur ayant ſemé du bled dans une terre forte, le len-

demain d'un jour de pluie froide, a eu du noir, & la même terre ensemencée quelques jours plus tard, par un temps sec, n'en a pas donné.

Le séjour des neiges favorise la carie, par l'humidité qu'elle entretient sur la partie inférieure de la tige, par son eau toujours glaciale, quoique fondue, pour peu qu'il y reste de neige; enfin en arrêtant la transpiration de la plante.

Si l'humidité froide est une des causes qui propagent la carie; il en est de même de l'humidité vaporeuse ; en effet, on a observé que des champs de bled, exposés à l'influence de rivieres, d'étangs, étoient plus sujettes au noir que les champs qui n'étoient pas exposés à ces vapeurs. Je supprimerai nombre d'autres faits pour en présenter deux très-singuliers.

Un homme, habitué à ne laisser échapper aucun des phénomènes qu'offre la culture, nous a dit; que du bled, semé le matin, par un temps de brouillard, a donné beaucoup de noir; & que, semé l'après-midi du même jour, par un beau temps, il s'est trouvé exempt de noir; c'étoit le même bled, préparé de la même maniere; enfin le même champ: nous hésitâmes d'abord à croire; cependant il a fallu se rendre sur ce fait, à l'assertion de plusieurs cultivateurs.

Voici le second; vers le milieu du mois de Septembre dernier, le temps très-beau, le soleil brillant, pas un seul nuage; un fermier exploitant une commanderie de l'Ordre de Malthe, étoit assis sur son sac de bled, au milieu du champ, & attendant avec une sorte d'impatience le moment de semer; M. H... l'aborde; lui demande pourquoi il ne séme pas par un aussi beau temps; parce que la terre est malade, répond le laboureur — quelle est cette maladie? la terre sue. J'ai soixante ans; mon pere m'a fait faire cette observation, & elle m'a toujours réussi. Si je semois par ce temps-là j'aurois moitié de bled noir. J'attendrai l'après-midi pour semer, cela me fait perdre du temps; mais je ne hazarderai point ma récolte.

Ce que ce laboureur appelloit sueur de la terre, étoit une vapeur légère, froide, qui cessoit d'être sensible à un ou deux pieds au-dessus du sol; il regardoit cette transpiration comme une véritable maladie, pouvant influer sur la semence qu'il auroit dans ce moment confiée à la terre: ce laboureur ajouta, que l'année précédente, il n'avoit eu que deux jours de beau temps pour semer, & que cette récolte avoit été superbe; tandis que le même bled, semé dans les mêmes terres, par un temps défavorable, lui avoit donné prodigieusement de noir.

Ce

Ce fait, qui vient à l'appui du précédent, paroît prouver cette propofition, que toute humidité froide & vaporeufe, eft propre à développer le germe de la carie.

Nous venons d'établir les circonftances qui favorifent le développement de la carie; mais elles fe réuniroient toutes qu'elles ne l'engendreroient point, ainfi que le penfe la plupart des cultivateurs, qui prennent chacune de ces circonftances pour autant de caufes de ce fléau.

Auffi, faute d'avoir voulu admettre cette diftinction, les laboureurs ont-ils perpétué les ravages de cette maladie; ce font les brouillards, les vents, difent-ils, qui engendrent le noir. Si cela eft, il n'y a aucune précaution à prendre; parce qu'il n'y a pas d'obftacle à oppofer à la maligne influence des météores; mais fi la carie agit matériellement; fi vous n'avez d'épis noirs dans votre champ que parce que la femence de votre froment en étoit contaminée; fi les météores ne font que des circonftances propres à en favorifer le développement; fi enfin ces circonftances vous pouvez les rendre nulles; & mille expériences fe réuniffent pour conftater ces vérités, que l'ufage & le préjugé, le cédent à la faine doctrine & à l'évidence.

La pefte défoloit autrefois l'Europe; on a arrêté ces dévaftations, en féqueftrant les individus malades des individus fains; dès-lors la contagion a été écartée du fein des villes, & ce fléau n'a laiffé parmi nous que le fouvenir de fes ravages, tandis qu'il en exerce encore de cruels dans le Levant; parce que l'habitant de ces contrées, qui croit au fatalifme, ne lui oppofe point de barrieres.

Il en eft de même de la carie; elle eft la perte des grains, & le laboureur, qui ne prend aucune précaution pour l'écarter de fes champs, eft l'image de ce Turc fuperftitieux, qui meurt victime d'une maladie qu'il pourroit prévenir.

Mais enfin la communication une fois établie, prévenons au moins la contagion, & recourrons à cet effet au chaulage: ce n'eft pas que la plupart des cultivateurs ne chaulent; il y a peu de laboureurs qui n'ait même une recette particuliere pour chauler; elles font en agriculture ce que l'empirifme eft en médecine; ils ont effayé tour-à-tour cent diverfes fubftances, faute de connoître les vrais principes de cette opération, faute d'avoir faifi le fecret de la nature; l'imprudence coupable a été jufques à employer des poifons: une loi, follicitée par la Société d'Agriculture, en a prefcrit l'ufage. A ces recettes fi multipliées, fubftituons des principes;

ils seront simples & déduits d'expériences nombreuses, de celles que nous avons recueillies à la tenue des comices agricoles.

Pourrions-nous ne pas mériter la confiance des laboureurs, lorsque c'est le résultat de leurs propres observations qui devient la base de ces mêmes principes; les cultivateurs nous ont enrichis de faits, & pour leur en témoigner notre reconnoissance, nous leur offrons, en échange, une théorie qui cadre merveilleusement avec les phénomènes dont les causes étoient, pour la plupart d'entr'eux, autant de mysteres inexpliquables.

Quel est donc ce secret du chaulage? ou plutôt, comme je l'ai dit, le secret de la nature? détruire le germe de la carie, & soumettre le grain aux loix les plus favorables à la végétation; voilà ce secret.

En conséquence il faut recourir au lavage, à l'action de la chaux vive & mieux encore à l'action combinée de la chaux vive & du sel des cendres; enfin & c'est le point essentiel, il faut pénétrer le grain d'autant d'humidité qu'il peut en absorber, pour en accélérer par-là la germination & donner à la plante une constitution plus forte & plus vigoureuse.

L'imagination communément gigantesque a peine à admettre une théorie aussi simple & l'efficacité d'un aussi petit remede, pour un aussi grand mal; mais nous allons terminer ce Mémoire par quelques faits qui imprimeront à cette proposition le caractere de l'évidence.

Un laboureur de l'élection de Mantes, séme immédiatement après avoir chaulé; son champ est plein de carie; trois semaines plus tard, il emblave de ce même bled préparé trois semaines d'avance, une piéce de terre; c'est la seule qui soit exempte de noir.

Un autre laboureur chaule son grain, le laisse quinze jours en chaulage, séme & n'a pas de noir: il manque de semence pour deux arpens, en chaule & séme deux jours après; cette portion de la piéce est perdue de noir; nous avons recueillis cent faits de cette nature.

Il y a trente ans qu'on eut du bled noir; ce fléau subsista pendant trois années consécutives; l'automne de la troisieme année fut très-pluvieux, ensorte que le bled fut tout à-la-fois noir & germé; on le sema noir & germé, sans aucune préparation, & l'année suivante la recolte fut superbe; c'est l'humidité dont la semence étoit pénétrée; c'est sa prompte germination; c'est enfin la vigueur de la plante qui l'a sauvé du noir.

Un fermier de la subdélégation de Brie, frappé de cette circonstance, imagina de l'appliquer aux bleds de semence de 1785, il fit germer arti-

ficiellement son grain, en réitérant les arrosages, sema sans chauler, & il n'eut point de noir; le même bled non germé a donné du noir.

Du froment, qui avoit été submergé dans la riviere d'Oise, à l'époque des semailles, a été acheté par les laboureurs de Senlis & semé, sans autre précaution que d'être pénétré d'autant d'eau qu'il avoit pu en absorber pendant sa submersion, il étoit noir & a donné la recolte la plus saine.

Enfin à Coulommiers, les laboureurs se sont bien trouvés de l'usage de répandre leur grains sur terre, le soir d'un beau jour, & de ne l'enterrer que le lendemain, après l'avoir laissé pénétrer du serein de la soirée & de la rosée du matin.

Concluons donc, que la carie ne s'établit que par communication.

Qu'elle est ou n'est pas contagieuse, selon le concours des circonstances propres ou non à la développer.

Que ces circonstances sont la non maturité de la semence; les labours frais, une terre mal sumée, des semences tardives, l'excès de la sécheresse, l'humidité froide & vaporisée.

Enfin, que ces circonstances on peut les rendre nulles.

Cependant si on n'a pas pu les maitriser toutes à la fois, s'il en existe encore quelques unes, il reste un moyen efficace d'en prévenir l'influence; c'est le chaulage. La chaux exerce sur la poussiere de carie une action destructive; il en est de même des alcalis. Mais on le répéte, le succès de cette opération dépend essentiellement du volume des fluides qu'on employe, parce que les corps n'agissent pas dans l'état de siccité.

En conséquence, on ne se bornera pas à un simple arrosage, ainsi que cela se pratique; mais on noyera la semence dans l'eau du chaulage. On l'y laissera l'espace de vingt-quatre heures, alors le grain, confié à la terre, n'y languira point, & la germination sera prompte.

Toute fois, le rôle important que l'eau joue dans cette opération, n'exclut point le concours d'autres substances que les laboureurs sont dans l'usage d'employer à la préparation des semences, telles que les eaux de fumiers, les urines, les fientes d'animaux.

Nous leur recommandons sur-tout l'usage du sel; le sel, cet engrais prétieux que la nature semble n'avoir prodigué que pour la fertilité de la terre & la conservation des bestiaux; engrais dont le laboureur se voit privé, mais que l'agriculture n'aura pas redemandé en vain au Monarque & aux Ministres patriotes qui deviennent aujourd'hui les dispositaires de sa bienfaisance.

Maintenant, ſubſtituons à la plûpart de ces recettes auxquelles les cultivateurs attachent tant d'importance, un procédé raiſonné, fondé en principes & conſacré par l'expérience.

Nous pouvons aſſurer les laboureurs qu'en s'y conformant, ils n'auront jamais de bled noir.

Procédé du chaulage. Choix de la ſemence.

Choiſiſſez une ſemence parfaitement mûre, criblez-là pour en ſéparer les hottons, les graines étrangeres, les menus grains & ſur-tout la cloque; ſervez-vous à cet effet du crible, connu ſous le nom de tarare ou de ventilateur.

Pour plus d'exactitude, plongez le froment dans l'eau, & enlevez tous les grains qui ſurnagent.

Ces grains légers ne ſont pas propres à la réproduction, mais comme ils renferment de la farine, ils peuvent être utilement employés à la nourriture des volailles, & même à faire du pain après avoir été ſéchés.

Du lavage.

Si le bled eſt très-noir, il eſt eſſentiel de le laver; on y procéde de pluſieurs manieres.

Si on a un ruiſſeau, une fontaine à ſa diſpoſition, on y lave le bled, en le mettant dans des corbeilles ou paniers aſſez ſerrés, pour empêcher le grain de paſſer à travers, on le froiſſe entre les mains, juſqu'à ce qu'il ſoit parfaitement purgé de noir.

Si on ne peut diſpoſer que de l'eau d'un puits, on lave le bled dans un petit cuvier, & on change d'eau autant de fois qu'elle ſe charge de noir.

Le bled étant lavé, on peut le faire ſécher en l'étendant au ſoleil, ou bien on peut le chauler ſur le champ. Il y a des laboureurs qui préférent le ſécher, & c'eſt avec raiſon, parce qu'étant ſec, il ſe pénétre mieux de l'eau de chaulage.

Laver le bled, eſt choſe indiſpenſable, quand il eſt exceſſivement noir, l'eau enlevant la plus grande partie de la pouſſiere de carie, non que cette pouſſiere s'y diſſolve; l'eau ne fait que l'entraîner: cette opération uſitée

dans les fauxbourgs & dans les environs de le capitale, n'eſt ni très-embarraſſante, ni très-diſpendieuſe.

Si le bled n'eſt que bouté, on peut s'exempter de le laver; l'action de la chaux ſuffira pour détruire le peu de pouſſiere de carie dont il ſera noirci.

De l'effet de la chaux.

La pouſſiere de la carie eſt une ſubſtance graſſe; or, la chaux a la propriété de diſſoudre les corps gras, le ſel des cendres partage également cette propriété, les ſavons ne ſont autre choſe que des graiſſes, que des huiles, unies avec une leſſive de cendres & de chaux vive: les graiſſes & les huiles ne ſe diſſolvent pas dans l'eau, elles font tache; mais une fois unies avec la leſſive de chaux & de cendres, elles deviennent diſſolubles dans l'eau & au lieu de faire tache, elles dégraiſſent; il en eſt de même de la pouſſiere de carie.

Dans le nombre infini de ſubſtances qu'offre la nature ou l'art, il n'y a que la chaux & le ſel des cendres qui puiſſe s'unir aux corps gras & huileux, qui puiſſe les diſſoudre: on conçoit d'après cela, combien il importe d'employer la chaux ou la leſſive de cendres & mieux encore tous les deux enſemble pour diſſoudre, enlever la pouſſiere graſſe de carie, c'eſt donc à tort qu'on emploie l'alun, la couperoſe, l'arſenic, &c. Ces ſubſtances ne font rien ſur la pouſſiere de carie.

Maintenant que l'on vient d'expliquer comment agit la chaux; maintenant que ſa propriété eſt bien reconnue, il s'agit de la maniere de l'employer, mais avant il eſt bon de parler de la compoſition de l'eau de chaulage.

De la compoſition de l'eau de chaulage.

L'eau & la chaux ſuffiſent pour bien chauler ſur-tout en prenant les précautions néceſſaires pour s'aſſurer le ſuccès de l'opération.

Cependant on peut faire entrer dans l'eau deſtinée à éteindre la chaux d'autres ſubſtances, & employer à cet effet des eaux de fumiers, des urines d'animaux, de la leſſive, ou ajouter à l'eau, du nitre, du ſel marin; ce ſont autant d'engrais, & plus le grain en ſera pénétré, & mieux vaudra la préparation de la ſemence.

En ſuppoſant deux cents livres de bled à chauler, il faut employer qua-

tre ſceaux d'eau de huit à neuf pintes de Paris chaque, & cette eau ſera à la volonté du laboureur.

De l'eau pure. Il faut préférer l'eau de fontaine ou de riviere.

De l'eau de marc.

De l'eau de fumier pure ou étendue avec moitié d'eau, ſi elle eſt trop chargée.

De l'eau dans laquelle on aura fait bouillir des fientes ou de cheval, ou de vache, ou de moutons, ou de pigeons, ou de poule, &c.

Pour éviter l'embarras de les faire bouillir, on les met fermenter pendant ſix ou huit jours dans l'eau, qu'on paſſe au moment de l'employer à travers un panier, pour ſéparer le marc des fientes.

De l'eau de leſſive.

En place d'eau de leſſive, on peut mettre pour les quatre ſceaux d'eau, potaſſe, une livre, ou bien ſel de ſoude, une livre & demie; la potaſſe & la ſoude ne ſont autre choſe que des ſels & des cendres.

Enfin, on peut ajouter ſur les quatre ſceaux d'eau, deſtinés à 200 livres de bled, ſel marin, une livre, ou ſel de nitre, demi livre.

Voilà à quoi peut ſe réduire la compoſition des eaux de chaulage, d'après les expériences des meilleurs laboureurs.

De la chaux.

On ne preſcrit point la quantité de chaux, cela dépend de ſon activité; c'eſt à l'uſage à en regler la quantité; on connoît communément dans le pays la qualité de la chaux qu'on y emploie.

On augmente la quantité de chaux dans les années, dans les terreins humides, & ſur-tout lorſque les bleds n'ont pas été lavés avant le chaulage; précaution, on le répéte, dont on a toujours tort de ſe diſpenſer, ſur-tout quand les bleds ſont chargés de noir: forcer ainſi la chaux; c'eſt ce qu'on appelle *chauler vif.*

On obſerve ſeulement que plus elle eſt nouvelle, & meilleure elle eſt; de la chaux ancienne ne vaut rien, à moins qu'elle n'ait été conſervée dans des tonneaux fermés, de maniere que l'air n'ait pu s'y introduire.

Du chaulage ordinaire.

Communément on éteint la chaux dans de l'eau, dont on arrose le bled qu'on remue bien à la pelle.

On conçoit que par ce procédé, une partie des surfaces du grain échape à l'action de la chaux, & sur-tout la rainure dans laquelle est retenue la poussiere de carie; en sorte qu'en chaulant de cette maniere, on n'éteint pas la carie & que la récolte suivante n'en est pas moins infectée, si les circonstances sont propres au développement de son germe qui n'a pas pu être complettement détruit par ce chaulage.

Aussi beaucoup de laboureurs, n'ayant pas obtenu un succès constant de ce chaulage, ont cherché à rémédier à son insuffisance, en laissant leurs grains après l'avoir chaulé en tas, pendant plus ou moins de temps: il s'y excite de la chaleur, l'humidité pénètre, & la chaux, à la faveur de cette humidité, continue d'exercer son action.

Ce moyen répare, il est vrai, le vice d'un simple arrosement; mais il peut résulter des inconvéniens de la chaleur qu'on laisse ainsi s'exciter, & qui peut altérer partie des germes; en conséquence, il faut préférer l'immersion du grain dans l'eau de chaulage.

Chaulage par immersion.

On fera chauffer les quatre sceaux d'eau de chaulage, quantité fixée pour deux cents livres de bled, au point de n'y tenir que difficilement la main.

Si on n'a pas de vaisseau assez grands pour tenir les quatre sceaux, on en fera bouillir deux seulement qu'on ajoutera aux deux autres, ce qui donnera le degré de chaleur convenable.

On y éteindra la quantité de chaux nécessaire.

On versera les quatre sceaux d'eau & de chaux sur les deux cent livres de bled qu'on aura mis dans un cuvier: on remuera avec une pelle, une fourche, de maniere que la chaux soit également distribuée dans la semence. Le grain ne tardera pas à gonfler & à absorber une portion de cette eau, sur-tout s'il étoit bien sec.

Au bout de sept ou huit heures, on lâche la bonde, on fait couler l'eau & on la reverse sur les grains, on remue de nouveau. On peut réitérer de la sorte sept ou huit heures après; au bout de 24 heures, on fera cou-

ler l'eau ; on retirera le bled du cuvier, il eſt en état d'être ſemé le jour même : il ſuffit de l'expoſer quelques heures à l'air, pour qu'il puiſſe gliſſer dans la main.

Par ce procédé de chaulage, le ſemeur n'eſt pas incommodé de la pouſſiere de la chaux, ce qui arrive quand on chaule par ſimple arroſement.

Si on n'eſt pas diſpoſé à ſemer, on peut mettre en tas ſa ſemence au ſortir du cuvier, ayant ſoin de la remuer, de crainte qu'elle ne s'échauffe. D'ailleurs, l'événement prouve, que plus la ſemence eſt préparée d'avance, & mieux elle réuſſit ; parce que la germination en eſt plus prompte, & que le grain ainſi mis en terre, n'y languit point.

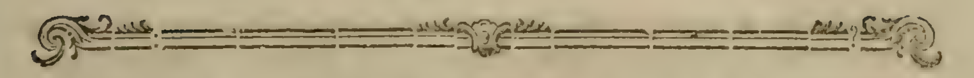
Il y a des laboureurs qui ſoupoudrent de ſon le bled encore mouillé ; ce ſon adhère fortement au grain, empêche la chaux de ſe diſſiper, & contribue à maintenir l'humidité ; mais on conçoit qu'il ne faut pas que ce ſon provienne d'un bled noir.

Nous terminerons cet article du chaulage par une comparaiſon priſe dans l'économie domeſtique, c'eſt le blanchiſſage du linge.

Nous avons dit que du bled noir étoit un bled ſali par une pouſſiere graſſe & huileuſe ; du linge eſt de la toile également ſalie par une ſubſtance graſſe & huileuſe, nous avons obſervé que la chaux & le ſel des cendres étoient les ſeuls corps capables de diſſoudre les graiſſes & les huiles ; voyons maintenant la maniere de blanchir le linge : on ne ſe contente pas de l'arroſer avec de la cendre délayée dans de l'eau, ou de l'aſperger avec de l'eau de ſavon ; on le plonge dans de la leſſive très-chaude, &c. Qu'il en ſoit de même du bled noir, qu'on ne ſe contente pas de ſavoner ainſi que cela ſe pratique ; mais qu'on le faſſe tremper dans de l'eau de chaux, qui eſt la véritable leſſive du bled noir.

Nous n'inſiſterons pas d'avantage ſur cette comparaiſon ; elle eſt tellement applicable au chaulage du bled noir, que les laboureurs ſaiſiront aiſément les motifs qui doivent leur faire préférer le chaulage par immerſion à tout autre procédé ; & nous finirons par leur réitérer, qu'en s'y conformant, ils n'auront jamais de bled noir.

DESCRIPTION



DESCRIPTION

D'UNE

NOUVELLE MACHINE HYDRAULIQUE,

inventée & exécutée à Orbe,

PAR MR. VENEL, DOCTEUR EN MÉDECINE.

Lue le 5 Septembre 1788.

CEtte machine, qui a quelque rapport avec celle de Vera, puiſqu'elle éleve l'eau par le ſecours d'une corde, en diffère & lui eſt ſupérieure à nombres d'égards, entr'autres parce que ce n'eſt pas les cordes mêmes qui apportent l'eau, & qu'elle ſe meut au moyen d'une roue, miſe en mouvement par un courant d'eau, & ſans aucun ſecours de bras. Outre ces avantages elle en réunit encore pluſieurs de particuliers ſur les autres machines hydrauliques, connues. 1°. D'être d'une mécanique auſſi ſimple que poſſible. 2°. D'exiger très-peu de force motrice eu égard à la quantité d'eau qu'elle éleve. 3°. D'élever l'eau à plus de 80 pieds de haut & de pouvoir la faire monter à une hauteur beaucoup plus conſidérable & même indéterminée, ſans repriſe & ſeulement en donnant à la corde qui monte l'eau une longueur proportionnée à l'élévation de l'emplacement où l'on déſire la faire parvenir ; ce qui, dans un grand nombre d'endroits élevés, n'eſt pas poſſible avec les anciennes machines, ou du moins ne peut s'effectuer qu'avec des difficultés très-grandes & des frais au-deſſus de la portée de ſimples particuliers, & même de beaucoup de publics. 4°. De pouvoir, quoique l'eau y ſoit élevée par une corde, ſouffrir néanmoins un certain degré d'inclinaiſon dans ſon aſcenſion ; ce qui eſt très-commode puiſqu'on ne peut pas par-tout faire monter l'eau verticalement.

5°. Enfin d'être d'un très-modique établiſſement & entretient. Elle exiſte & fonctionne depuis ſix mois de temps.

Au bord d'un plateau de terrain, aſſis ſur un roc eſcarpé, à ſoixante pieds au-deſſus de la riviere de l'Orbe, & qui s'incline & s'évaſe en montant, de maniere qu'au deſſus il eſt éloigné de 33 degrés de la perpendiculaire, eſt établi un petit reſervoir en tole, de la contenance de dix pots, ſoutenu & exhauſſé à 20 pieds au-deſſus du terrain par deux poteaux qui le dépaſſent & le ſurmontent de cinq pieds, pour porter au-deſſus de lui, l'axe d'un eſpèce de tambour ou cilindre creux, de quatre pieds de diamétre, ſur lequel paſſe comme ſur une poulie, une corde ſans fin de 219 pieds de longueur, qu'on tend à volonté, au moyen d'un nœud coulant. Cette corde qui a ſix lignes d'épaiſſeur & qui eſt de chanvre, deſcend double & obliquement, (en raiſon de l'inclinaiſon du rocher) juſqu'à la riviere, où ſon anſe inférieure entoure un ſecond tambour mobile pareil au ſupérieure, enſorte que la rotation imprimée à l'un ſe communique à l'autre par l'intermède de la corde. Le grand diamêtre du cilindre inférieur plonge d'un pouce ou deux au plus dans un petit baquet toujours rempli d'eau, par un moyen que nous dirons plus bas, & la corde circulaire (qui eſt ainſi baignée dans tous les points de ſa longueur à meſure qu'elle paſſe ſous le tambour) porte dans toute ſon étendue des godets de fort cuir, diſtants d'un pied l'un de l'autre, & contenants chacun environ un ſeizieme de pot (a). Chaque tambour a 18 pouces de largeur, & cet eſpace eſt diviſé par des rebords ſaillants en trois eſpèces de gorges de poulie deſtinées au beſoin à recevoir un pareil nombre de chapelets de godets. Si l'on vouloit ſe borner à un ſeul, le tambour n'exigeroit que demi pied de largeur & ſeroit par conſéquent d'autant moins

(a) Ces godets ſont enduits à l'extérieur ſeulement d'un eſpèce de cambouis fait d'un ſeptieme de ſuif & d'un huitieme de poix noire ; ce qui leur donne plus de fermeté, ſans leur ôter leur flexibilité. Nombre d'eſſais de godets, faits de diverſes matieres, comme tole, bois, &c. ont décidé la préférence qu'on donne à ceux de cuir enduits, ſoit du mélange ci deſſus, ſoit mieux encore de goudron d'Hollande, ſi l'on peut s'en procurer. La même expérience a auſſi appris quelles ſont les dimenſions & la figure les plus convenables à ces eſpèces de godets ; ainſi que la meilleure maniere de les fixer à la corde. Ils doivent avoir la forme d'un cône de dix pouces de longueur ſur deux de largeur à la baſe. On laiſſe, à la pointe, une ouverture de l'épaiſſeur de la corde, qu'on y enfile & à laquelle on le cout & aſſujettit avec du *ligneul*, en étranglant & ſerrant le cuir contr'elle, & même en la traverſant de quelques points dans ſon épaiſſeur. Pour que les godets conſervent mieux leur forme, il eſt bon de coudre un petit cercle de fil de fer en dedans de leur ouverture.

pesant; de même aussi l'on pourroit en les faisant plus large augmenter à proportion le nombre des poulies & la quantité d'eau, qui comme on sait, est rélative à la quantité de chapelets. L'axe ou arbre du tambour inférieur à un de ses bouts qui l'excède de deux pieds & demi, pour porter une roue à ailes de quatre pieds de diamètre, qu'une colonne d'eau de six pouces quarrés fait mouvoir facilement, ainsi que le tambour supérieur & tout ensemble la corde & les godets qu'elle porte. Par ce mouvement circulaire de la corde, sans fin, les godets descendans dont l'ouverture est en bas, & le fond ou la pointe en haut, s'emplissent d'eau en passant dans le baquet par-dessous le cilindre inférieur, & montants ensuite, vont verser chacun leur contingent dans le reservoir supérieur, en passant sur le tambour qui est placé au-dessus de lui. De ce reservoir, l'eau est conduite par des tuyaux ordinaires à sa destination, qui peut, comme on le sent, varier & aller fort loin à volonté, selon le besoin & les circonstances; tout l'art ici se réduit à bien prendre le niveau de l'endroit où l'on veut placer la fontaine, & d'exhausser assez le reservoir & le tambour supérieur pour avoir la pente nécessaire. Il est peu d'endroits où l'on fut obligé d'élever le reservoir à une aussi grande hauteur que l'est celui de la machine que je décris; beaucoup même n'exigeroient qu'une assez petite élévation, & dans ce cas on n'auroit pas besoin d'une aussi grande force motrice, ayant moins de longueur de chapelets & par conséquent une plus petite pesanteur de cordes & de godets à vaincre, & si l'on vouloit employer le même degré de force motrice, il augmenteroit d'autant la vitesse d'ascension & procureroit une augmentation d'eau proportionnelle, vu que dans cette machine, comme dans les anciennes, la vitesse peut suppléer au nombre, tout comme le nombre à la vitesse. Cela est si vrai, qu'en mettant, sur la même corde, les godets le double plus près, c'est-à-dire, à demi pied au lieu d'un pied de distance, cela doubleroit la quantité de l'eau, tout comme si on mettoit deux chapelets. Cependant cette surcharge de godets sur une seule corde auroit un inconvénient, lorsque le chapelet seroit fort long & auroit une grande inclinaison; savoir, celui de faire beaucoup ployer la corde qui traineroit peut-être sur le plan oblique du rocher: ainsi si l'on désiroit d'avoir le double d'eau, il vaudroit mieux en pareil cas employer deux chapelets, médiocrement chargés, qu'un seul qui seroit trop pesant. On sent combien une machine dont on peut augmenter l'effet & l'utilité aussi facilement, est avantageuse, sur-tout dans les cas où l'on désireroit une grande quantité d'eau, & où l'on seroit obligé de bien ménager la colonne d'eau motrice; car

dès que l'établissement de la machine & de la premiere corde est une fois fait, l'on peut doubler, tripler, quatrupler & même sextupler la quantité d'eau qu'elle fournit, n'étant plus question que de l'augmentation des chapelets, dont la résistance, ainsi que la pesanteur, sont les plus petits objets de la machine. Ce que nous disons ici peut aussi s'appliquer aux frais, qui n'augmentent point non plus en raison de la quantité d'eau obtenue.

La machine que nous venons de décrire, avec un seul chapelet (& malgré sa grande inclinaison qui est très-défavorable, vu que les godets ainsi penchés, se versent en chemin, & n'arrivent jamais pleins au-dessus) donne néanmoins au de-là de 400 pots de Berne, ou 700 pintes de Paris par heures. Cependant l'établissement de cette premiere machine pourroit être beaucoup plus parfait qu'il ne l'est, sur-tout rélativement à la pesanteur de la roue & des tambours qui sont beaucoup plus pesants que la stricte solidité ne l'exigeroit ; & ne sont pas non plus faits ni montés de la maniere la plus favorable à la rotation. Heureusement, on s'est trouvé avoir ici une colonne d'eau assez forte pour suppléer à ce défaut, mais comme il peut se rencontrer des cas où l'on auroit pour faire mouvoir la roue, qu'une très-foible colonne d'eau; j'ai tout lieu de croire qu'en ménageant bien la chûte ou impulsion de cette quantité d'eau, en évitant de donner trop de poids à la roue & aux tambours, & en prévenant & diminuant autant que possible les trop grands frottemens des axes, toute colonne d'eau courante, dont le volume ne sera pas au-dessous de 6 pouces quarrés, peut au moins faire monter à 100 pieds de hauteur, $\frac{1}{60}$ de son volume, & une plus grande colonne une quantité toujours plus considérable à proportion de sa masse, par les raisons déja dites ci-dessus. Ainsi le plus petit ruisseau, enfoncé même dans un ravin profond, peut dans un grand nombre d'endroits, procurer au moins une fontaine dans un local très-élevé, quoique même éloigné; & même si la hauteur étoit très-considérable & la coline longue & peu rapide, il est tout au moins vraisemblable qu'on pourroit encore réussir à y faire monter l'eau avec la même méchanique, mais en moindre quantité proportionnellement à la force motrice, parce que dans une telle position, il faudroit faire usage de cilindre de reprise, dont les frottemens & le poids absorberoient une portion de ces forces, ainsi que cela se voit dans les balanciers de renvois de la machine de *Marli*, où l'eau monte sur un plan très-incliné.

L'utilité de la machine à godets n'est pas bornée au seul usage de procurer de l'eau dans les endroits élevés qui en manquent; elle peut être en-

core employée au desséchement des terreins marécageux & trop bas pour pouvoir y faire usage de la vis d'*Archimede* : faute d'eau courante, on pourroit faire agir la machine, soit au moyen d'une roue verticale en forme de petite grue, soit au moyen d'un tour horisontal au cabestan au quel on pourroit employer un cheval, soit enfin, si l'endroit permettoit d'employer le vent, en adaptant des ailes au tambour supérieur, car il est égal que le mobile soit au haut ou au bas de la machine. Peut-être encore la machine à godet pourroit-elle être employée avec avantage pour vuider les vaisseaux qui font eau.

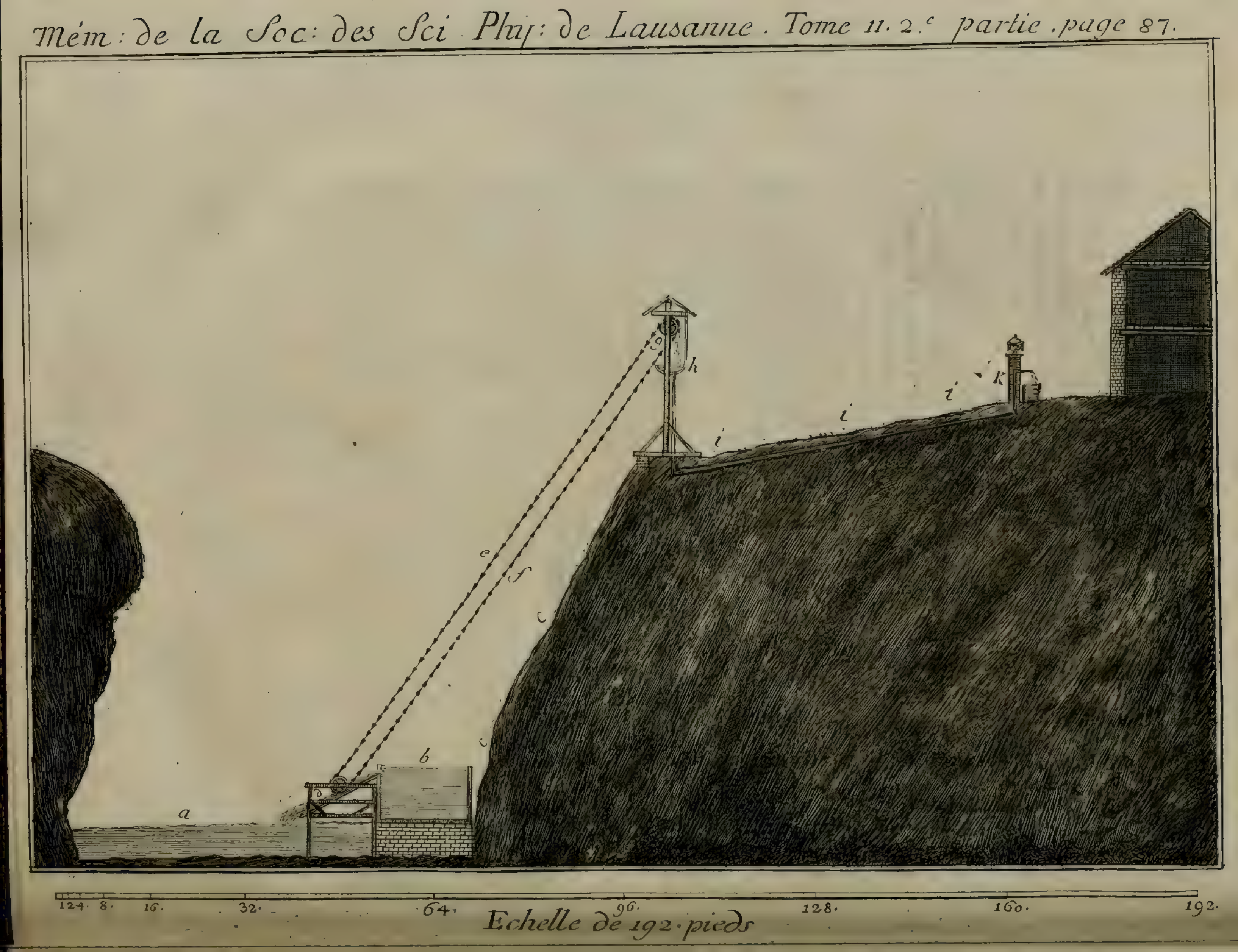
Au premier coup d'œil, on est porté à croire que cette machine est d'un entretien extrémement coûteux; en raison des cordes qu'on y employe, sans doute les cordes demandent d'être quelquefois reparées & renouvellées, mais cela ne va point aussi loin qu'on pourroit le penser, & c'est là presque le seul objet qui exige un peu d'entretien. D'ailleurs, qu'elle est celle des machines hydrauliques connues qui coûtent peu d'entretien? Celle de *Vera* qui est la plus simple de toutes, consomme infiniment plus de cordes que celle-ci, qui permet sans que cela nuise à son jeu, qu'on renoue la corde si elle vient à se casser, ou qu'on la double & renforce d'un bout de corde entortillé dans les endroits endommagés & affoiblis par les frottemens, au lieu que la corde de la machine de *Vera*, ne peut souffrir aucune inégalité un peu considérable, sans risquer d'endommager bientôt les frottoirs qui expriment la couche d'eau de sa surface, & sans occasionner des secousses & des ébranlemens d'autant plus dangereux, que la corde dans cette espèce de machine, ne monte de l'eau qu'en raison de la vîtesse de son mouvement circulaire. En sorte qu'ici la corde sans être usée, est souvent hors d'usage à un point vetusté ou elle pourroit servir encore autant de temps dans la machine à godets, avec laquelle je sais par expérience qu'elle peut durer au moins six mois, & servir encore après à renforcer & réparer celle qui lui succéde.

Quant à l'établissement de la nouvelle machine, il n'est pas extrêmement coûteux. Il l'est beaucoup moins que celui d'aucune pompe soit aspirante, soit foulante à rouages, ni qu'aucune machine à feu avec ou sans piston, puisque malgré la grande longueur qu'on a été obligé de donner au chapelet de godets; l'on peut assurer que les fraix d'une machine pareille ne passeront pas L. 300 de Suisse, soit L. 450 de France. Le prix seroit moindre & sur-tout l'entretien, s'il y avoit une moins grande hauteur, car comme nous l'avons déja vu, la plus grande partie de

l'entretien gît dans le chapelet. Au surplus dans beaucoup de cas, l'on pourroit se servir de chaînes, ou même d'un assemblage à charniere, si l'on vouloit en faire les fraix qui seroient considérables; mais pour cela, il faudroit que les deux cilindres pussent être établis verticalement l'un sur l'autre, ce qui ne se pourroit pas dans l'emplacement de la machine ci-dessus à cause de la grande hauteur & de l'inclinaison considérable de l'escarpement du rocher sur lequel a dû être placé le réservoir, plan incliné & inégal, sur lequel traîneroit & frotteroit imanquablement une chaîne ou tout autre assemblage de métal aussi long & aussi pesant que celui-ci devoit être. Peut-être encore pourroit-on, malgré l'inclinaison substituer à la corde de chanvre une espèce de petite corde faite de plusieuts brins de fil de laiton réunis & tordus ensemble; mais il est à présumer qu'il seroit très-difficile d'assujetir solidement les godets sur un tel fil uni & lisse, où on ne pourroit qu'étrangler & serrer le cuir sur la corde sans l'y coudre, ce qui permettroit aux godets de glisser & de s'acculer les uns sur les autres; d'autant plus que le fil de métal en contact avec le cuir l'useroit par les frottemens, & aggrandiroit bientôt la petite ouverture du godet dans lequel il est enfilé. D'ailleurs, le métal pourroit s'écrouer & devenir cassant par les flexions & redressemens alternatifs & continuels qu'il éprouveroit. Il est encore une autre espèce de corde assez légére qui seroit à coup sûr plus durable qu'aucune de celles qu'on put employer; c'est un assemblage de nerfs de bœuf réunis en forme de chaînons; mais cette espèce de corde poûrroit répugner, si l'on destine l'eau à des usages domestiques; & c'est ce qui m'a empêché d'en faire usage. Enfin, dans le cas où la machine pourroit être établie verticalement, il existe une autre maniere de chapelets, qui seroit à tous égards supérieure à toute autre espèce, ce seroit une large sangle de fort cuir de baudrier sur laquelle on coudroit à peu de distance les uns des autres, des pieces du même cuir assez large, pour laisser un vuide entr'elles & la sangle, qui ainsi serviroit à double usage, savoir: de corde & de fond aux godets. L'idée de cette espèce de chapelet est prise de ces ustensiles en carton employés par nos paysans pour serrer diverses choses, & entr'autres des peignes, & les couturieres portent aussi souvent en poche de petits ustensiles pareils en étoffe, pour serrer du fil de diverses couleurs. La sangle en cuir pourroit être tendue au moyen d'une boucle de métal, & l'on pourroit pour plus de solidité y coudre sur chaque bord une corde de nerfs de bœuf.

Je finis ici la description de la nouvelle machine hydraulique par une réflexion qui servira de résumé, & en même temps de réponse à toutes les objections




a
b
c
c
d
e
f
g
h
i
i
i
K
124. 8. 16. 32. 64. 96. 128. 160. 192.
Echelle de 192. pieds

qu'on pourroit faire à son égard; c'est qu'elle répond *mieux qu'aucune des machines connues* à une question très-intéressante de physique qui pourroit servir de programme à quelque société savante, savoir: *faire monter à la plus grande hauteur, continuellement & sans secours de bras, la plus grande quantité d'eau possible avec la plus petite somme de forces motrices, & la dépense d'établissement & d'entretien la plus modique.* Que d'examens, que de calculs ne présenteroit pas une telle question à un bon mathématicien?

Description de la planche qui représente la coupe géométrique de la nouvelle machine hydraulique, ainsi que celle de la riviere, du roc, des tuyaux de conduite & de la fontaine.

(*a*) Profil transversal de la riviere de l'Orbe, qui est enfoncée & resserrée dans cet endroit entre deux rochers escarpés.

(*b*) Profil transversal d'un aqueduc de bois exhaussé au-dessus du niveau de la riviere, & qui conduit l'eau à des rouages de moulins situés un peu plus bas. C'est du flanc de cet aqueduc, que sort par un trou de six pouces quarrés pratiqué à sa parois; la colonne d'eau qui fait mouvoir la machine, cette colonne d'eau est reçue dans une cheneau ou fondrier proportionné à son volume & incliné & alongé jusqu'à la roue ailée qui est placée un peu en avant, & plus bas sur l'échaffaudage pour donner plus de chûte à l'eau. La partie la plus basse de ce fondrier est parallele au baquet dans lequel les godets puisent & le réjaillissement de la colonne d'eau motrice suffit pour remplir à mesure celui-ci.

(*c*) Massif de roc escarpé, formant dans sa partie supérieure le plateau de terrein sur laquelle la machine porte l'eau.

(*d*) Roue à ailes de trois pieds de diamètre, dont l'axe prolongé porte le tambour inférieur qui est ici supposé derriere la roue, étant tous deux d'égal diamètre & sur le même plan. La chenau ou fondrier qui conduit l'eau à la roue, se trouvant aussi dans ce profil sur la ligne de direction du baquet dans lequel plonge le cilindre, est de même censé masquer celui-ci; qui, d'ailleurs est facile à comprendre, puisqu'il ne consiste qu'en une petite caisse de bois supportée à la hauteur convenable; par deux traverses qu'on fixe à l'échaffaud.

(*ef*) Corde sans fin portant les godets.

(*g*) Tambour ou cilindre supérieur.

(*h*) Réservoir dans lequel les godets versent l'eau en passant sur le tambour supérieur.

(*iii*) Canaux de conduite ſouterrains.

(*k*) Fontaine qui eſt placée dans l'endroit le plus élevé du terrein qu'elle arroſe dans toute ſon étendue.

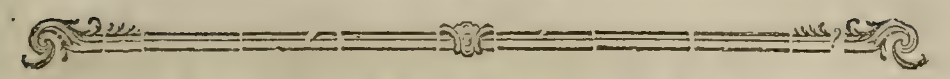
DEpuis que le mémoire précédent a été remis à la ſociété, M. Venel a envoyé la note ſuivante, contenant un moyen de perfectionner ſa machine hydraulique.

L'unique reproche un peu fondé que l'on puiſſe faire à cette machine, eſt celui de conſommer un peu de cordes; je l'ai ſenti, j'ai cherché à y remédier, & j'y ſuis parvenu en très-grande partie. L'expérience m'ayant appris que la corde s'uſe principalement dans l'intervalle des godets où elle eſt à découvert & expoſée aux frottemens de la rotation, & réfléchiſſant que les godets ne couvrent que le quart de la corde, je me ſuis décidé à ne mettre que ce quart en corde, & à faire le reſte en chaîne, & cela m'a très-bien réuſſi.

Par cette derniere maniere de conſtruire le chapelet, on commence par prendre huit bouts de corde, qui tous enſemble ſont le quart de ſa longueur, & l'on y enfile & aſſujettit les godets de cuir tout près les uns des autres, de maniere que la corde en ſoit toute couverte, enſuite on fait une petite anſe ſolide à chaque extrémités ou chefs des huit chapelets, & l'on garnit cette anſe d'un morceau de ſort cuir. L'on a enſuite huit bout de chaîne de bon fil de fer de 3 lignes d'épaiſſeur, dont les chaînons ſont ſimplement faits en S de trois pouces de longueur chacun, & dont la longueur totale faſſe les trois quarts de celle du chapelet; ces bouts de chaîne rempliſſent les intervalles des huit bouts de corde auxquels on les unit par les anſes correſpondantes garnies en cuir pour éviter que le fer ne lime & coupe la corde; qui au moyen de ces précautions durera probablement environ un an de temps, n'ayant preſque plus à craindre que la pourriture dont l'effet eſt aſſez lent.

Examen & calcul fait, je trouve qu'une longueur donnée de cette chaîne peſe très-peu de choſe de plus qu'une pareille longueur de corde mouillée & imbibée d'eau, ainſi l'obſtacle de la peſanteur ſe réduit preſque à zero, rélativement au jeu de la machine, & à l'inclinaiſon du chapelet.

MÉMOIRE



MÉMOIRE

SUR

L'INFLUENCE DES ASTRES

ET EN PARTICULIER

DE LA LUNE SUR LES VÉGÉTAUX.

PAR JEAN PHILIPPE DE LIMBOURG, L'AINÉ,

Docteur en Médecine.

INTRODUCTION

ET PLAN DE CE MÉMOIRE.

§. I.

A voir le nombre, la variété, la ſplendeur & les différens aſpects des corps céleſtes; on ne peut qu'être ravi d'une admiration ſecrete, mélée de ſoupçon d'effets divers qu'ils opèrent ſur notre globe. Ne feroient-ils en effet pour nous ces corps ſi nombreux, ſi brillans, que de ſimples objets d'agrément ou de récréation de la vue; ou tout au plus des ſignaux pour notre globe? Les planettes au moins ſemblent inſpirer l'idée d'une correſpondance plus marquée; elles, qui, malgré l'énormité de leurs volumes, ſuſpendues dans le vaſte eſpace de l'univers, y décrivent ſans s'embarraſſer,

les cercles qui leur ſont propres; & que leur marche réguliere & conſtante au tour du ſoleil, lie plus intimément entr'elles & avec cet aſtre, centre & ſource commune de la chaleur & de la lumiere. Si de telles conjectures ont paru avoir quelque vraiſemblance; elles n'ont pû être plauſibles qu'à l'égard de la lune; planette ſecondaire de notre terre, au tour de laquelle & avec laquelle elle fait, ſans la quitter jamais, ſes révolutions au tour du ſoleil. La beauté de cette planette, ſa grandeur apparente (à raiſon de ſa plus grande proximité); ſon changement continuel de figure dans ſes différentes choſes; ſes révolutions plus fréquentes; le rapprochement de certains phénomènes de la nature avec elle, par des périodes égales, ou à peu près égales aux ſiennes, ſemblent donner plus de poids à l'idée de ſon influence ſur divers étres du globe, auquel elle paroît ſi conſtamment attaché.

§. 2. Si des propoſitions d'une vérité, ou d'une fauſſeté palpable, ſont généralement ſujettes à des oppoſitions de ſentimens; combien, à plus forte raiſon, l'influence de la lune doit-elle être regardée comme problématique, & partager les ſavans, dont les uns n'y ajoutent aucune foi, & d'autres la regardent comme évidemment démontrée; différence, de penſer & de voir, dont l'appréciation eſt un objet des plus dignes de recherches déciſives; & dont celles de ce Mémoire ſeront ſans doute encore très-éloignées; mais qui réunies & comparées avec celles des diſſertations couronnées par les Accadémies ou Sociétés des Sciences & Belles-Lettres de Bordeaux & de Montauban ſur le même ſujet, pourront ſervir pour un fonds plus étendu & plus lumineux de cette doctrine.

§. 3. Pour tâcher d'y concourir, en attendant que ces pièces paroiſſent, je me propoſe de raſſembler ſous un même point de vue, les principaux ſyſtêmes rélatifs à cette influence; & enſuite quelques obſervations de faits propres à la démontrer ou à la rejetter, du moins pour la pratique, ce qui ſera une diviſion de ce Mémoire en deux parties.



PREMIERE PARTIE.

Abrégé hiſtorique & critique des opinions de l'influence des Aſtres, & ſurtout de la Lune, ſur les Corps ſublunaires, & en particulier ſur les végétaux.

§. 4. ON ſe propoſe de donner dans un autre Mémoire, quelques obſervations qui ſemblent faire reconnoître l'influence de la lune ſur les animaux, ſur leſquels en la ſuppoſant réelle, elle doit être plus ſenſible que ſur les végétaux, à proportion de la différence de ſenſibilité de leurs organes. Ici, il ne s'agira que d'examiner ſi elle influe ſur les végétaux; c'eſt-à-dire, ſi elle contribue à leur abondance, à leur accroiſſement, à leur vigueur ou à leurs qualités; ſoit par une action méchanique, ſoit par certains effluves, ou tout autrement; mais avant de deſcendre à l'examen particulier de cette influence; il convient de remonter aux idées & aux preuves qu'on a cru avoir de celle (autre que la chaleur) des aſtres en général & de la lune en particulier ſur l'univerſalité des objets naturels connus, d'où il ſera moins difficile de deſcendre à l'examen de leur action ſur les deux claſſes de corps naturels, qu'on ſe propoſe d'examiner ſucceſſivement.

§. 5. La premiere remarque à faire ſur l'origine de cette opinion, c'eſt qu'on ne paroît pas en avoir conçue l'idée, ni avoir fait aucune obſervation qui put l'indiquer dans ces premiers temps connus de l'étude du ciel, qui furent auſſi ceux de la néceſſité d'une grande attention aux productions de la nature, & dans les climats qui y étoient les plus propres. *Sextus Empiricus* au ſecond ſiecle, & *Macrobe* aux quatrieme & cinquieme nous ont tranſmis la maniere ingénieuſe, par laquelle les anciens avoient déterminé les douze ſignes du Zodiaque, ſavoir: par la quantité d'eau qui s'écouloit par un petit trou, hors d'un vaſe d'airain dans un autre, depuis le lever d'une étoile, juſqu'à ſon coucher; par l'obſervation, le ſoir ſuivant, du lieu où ils avoient vu le ſoleil & les planettes; & par la diviſion de cette quantité d'eau en douze parties, ſuivant leſquelles ils annoterent chacune de ces conſtellations ſur un cercle d'environ ſeize degrés

de largeur qui fait le tour du Ciel, & dans lequel se trouvent à peu près à d'égales distances, les douze constellations, nommées de là les douze signes du Zodiaque. Les noms qu'ils leur donnerent ont été conservés & continuent à être la base de l'étude du Ciel, quoique leur aspect vis-à-vis du soleil, soit changé d'environ 30 degrés, ou de la distance d'un de ces signes, depuis le temps des Grecs, qui étoient redevables de leurs connoissances aux Egyptiens, & ceux-ci probablement à la Syrie ou à la Chaldée; mais qui y firent quelques changemens qui subsistent encore. C'est sous ce cercle que les autres planettes aussi bien que la terre, font leurs révolutions autour du soleil.

§. 6. Il n'y a aucune raison de croire que les premiers astronomes qui observerent ces constellations, les ayent envisagé autrement que comme des signes propres à régler la connoissance du cours (apparent), du soleil & la divisions des saisons; ni que les noms qu'ils leur donnerent, répondissent à autre chose qu'aux productions, aux travaux, aux circonstances propres à chaque mois de l'année & concernant la vie domestique.

§. 7. Mais, après les avoir regardées comme des signes, & ensuite comme les stations ou les maisons du soleil, parce qu'on a supposé qu'il *entroit* successivement dans un de ces signes chaque mois; expression suivie encore présentement, quoiqu'on n'entendit d'abord & qu'on n'entende encore que la maniere successive de paroître en face de chacun d'eux: bientôt ensuite on leur assigna diverses divinités dont on les crut dominées, & par lesquelles on leur supposa quelque puissance sur notre globe. On en assigna sur-tout aux planettes. *Isis*, qui passoit pour l'inventrice de l'agriculture, présida à la lune; on la peignit le front ceint du croissant; idée bien propre à faire naître celle d'une lune bienfaisante ou productrice de la végétation, & qui la supposoit peut-être; & de là quelque préjugé de son influence sur notre globe. Mais cette idée n'aura probablement pas été celle des premiers observateurs des signes du Ciel, dans lesquels ils ne chercherent sans doute que des points fixes du systême des astres, pour régler le temps & les saisons, & nullement les causes des phénomènes de notre globe.

§. 8. Par-tout, où l'on retrouve le génie des anciens peuples qui ont habité les pays les plus proches du cours de la lune, & par conséquent les plus soumis à son empire; on voit régner le plus profond silence sur son influence. *Moyse*, qu'on le regarde comme auteur sacré, ou simplement comme historien & phylosophe à la maniere de son temps, ne lui

en connut aucune; lui qui, ſortant de l'Egypte & inſtruit dans les ſciences des Egyptiens, ne donne aux aſtres d'autre fonction, que *de diviſer le jour & la nuit, & de ſervir de ſignes pour les temps, les jours & les anées* (*a*); ſcience toujours également bornée au temps des *Pſeaumes*, ou l'on voit que les Iſraëlites, environ quatre ſiecles & demi après la ſortie de l'Egypte, ne connoiſſoient pas encore d'autre influence des aſtres ſur la Terre, que *de l'éclairer*; *le ſoleil pendant le jour, & la lune & les étoiles pendant la nuit* (*b*). L'état des connoiſſances des anciens Egyptiens & des Iſraëlites ne peut être rendu par des expreſſions plus préciſes.

§. 9. Ce que nous avons de plus ancien de l'Hiſtoire profane, n'en ſuppoſe pas davantage. On ne voit pas que la Babylonie, qui comprenoit la Chaldée, eut la moindre idée, du moins raiſonnée ou réfléchie d'une influence particuliere des aſtres. On en a cependant le monument le plus authentique de l'étude ancienne du Ciel. C'eſt un recueil de tables de 1903 années d'obſervations aſtronomiques, trouvées à Babylone & envoyées à *Ariſtote* par *Calliſtène*, ſon neveu & ſon diſciple; envoi qui date de 327 ans au moins avant J. C., époque de la mort tragique de ce philoſophe par ordre d'*Alexandre le Grand*; enſorte que cet intéreſſant recueil remonteroit à 2230 ans avant l'Ere Chrétienne à un temps plus ancien qu'aucun livre connu; ainſi à environ 118 ans après l'époque du déluge, telle qu'elle eſt fixée par la *Vulgate*. Un recueil ſuivi, de 1903 ans d'obſervations des aſtres, par un peuple, dont les ſciences en tous genres remontent à la plus haute antiquité, & que ſa proximité du cercle du ſoleil & de la lune mettoit plus à portée d'en obſerver les effets, prouve aſſez qu'il n'en avoit aucune idée, non plus que les Egyptiens, ni les Hébreux.

§. 10. Ce n'eſt donc que par des obſervations faites dans des climats plus éloignés de l'équateur, & peut-être de l'imagination échauffée par l'étude du Zodiaque & de la marche impoſante des Planettes, qu'eſt venue l'idée de leur reconnoître ou de leur attribuer plus poſitivement une influence ſur notre globe.

(*a*) Dixit autem Deus; fiant luminaria in firmamento cœli & dividant diem ac noctem & ſint in ſigna & tempora & dies & annos. *Geneſ.* I 14. &c.

(*b*) Qui fecit luminaria magna &c. ſolem in poteſtatem diei &c. lunam & ſtellas in poteſtatem noctis &c. *Pſalm.* CXXXV. 7, 8, 9.

§. 11. Cette idée une fois adoptée; les uns, moins fondés sur la nature qu'imbus de principes imaginaires, y auront cru & se seront persuadés de sa réalité; d'autres, sans avoir la présomption d'y rien comprendre, auront pris le jargon de cette hypothèse pour donner du relief à leurs foibles connoissances, & aux erreurs qu'ils debitoient pour de la science. D'après ces deux motifs, de l'opinion de l'influence des astres & particuliérement de la lune, on a vu successivement des philosophes, des médecins, les alchimistes, les jardiniers, les laboureurs, les pêcheurs, adopter ce préjugé, & s'asservir à des principes vrais ou faux qui y sont rélatifs.

Pour ne point s'arrêter à d'inutiles détails, qu'il suffise de remarquer que cette influence a été regardée comme la cause principale de la formation des mouvemens & des qualités de différens corps; de la production & de la perfection des métaux, des mouvemens de la mer, des variations du temps, de la destinée des hommes, des maladies; enfin, de la plus grande partie de l'économie animale & végétale.

§. 12. Un des premiers & des plus distingués Philosophes de l'antiquité, que les Fauteurs de cette opinion mettent de leur parti, est *Hippocrate;* ce Médecin, vraiment unique par l'étendue du génie, & par l'exactitude de ses observations, & dont il importe de voir les principaux passages, sur lesquels on se fonde pour le mettre au rang de ceux qui y croyoient; *Tout l'espace qui est entre le Ciel & la Terre*, dit-il, *est rempli d'esprit, qui est la cause de l'hiver & de l'été, & qui même dirige la route du Soleil, de la Lune & des Astres &c.* (*c*). Il dit ailleurs que *les Astres dominent les parties extérieures du corps, le Soleil le milieu, & la Lune les cavités &c.* (*d*). Mais peut-on voir dans de pareilles propositions une preuve qu'il crut à l'influence des Astres dans le sens propre; ou que, s'il y croyoit, ce fut autre chose qu'un reste de préjugé non réfléchi de la Philosophie de son temps, dont il conservoit quelques expressions dans le raisonnement, sans s'y méprendre dans la pratique; c'est dequoi on jugera en le comparant à lui-même, lorsqu'il en parle comme Médecin; c'est principalement dans son Livre, *de l'air, des Lieux & dès Eaux*, qu'on doit puiser sa doctrine sur l'influence des Astres. Il y avance que l'Astro-

---

(*c*) *Lib. de Flatibus.*
(*d*) *Lib. de Insomniis.*

nomie importe infiniment à la Médecine; mais il eſt viſible qu'il ne ſoupçonnoit pas que ce fut à raiſon de l'influence des Aſtres ſur les corps; il y déduit aſſez clairement que par la connoiſſance du lever & du coucher des Aſtres & des changemens des temps, on pourra prédire l'état de l'année, & c'eſt en cela qu'il fait conſiſter l'utilité de l'Aſtronomie pour la Médecine, parce que les changemens de temps de l'année, comme il l'ajoute, font juger de ceux des eſtomacs; &, conformément à ces principes, il obſerve le danger des ſolſtices, ſur-tout de celui d'été; & des équinoxes, & principalement de celui d'automne; de même de la canicule, des Pléïades & de quelques autres conſtellations, non pas par elles-mêmes, mais pour la qualité du temps qui règne ordinairement lorſque le Soleil eſt dans ces ſignes; comme on parle encore des temps, ſuivant les lunes & les équinoxes. Enfin ce livre excellent eſt un précis qui montre l'utilité de connoître les ſaiſons & leurs intempéries, pour en déduire la connoiſſance des maladies, qui y ſont les plus ordinaires; de même que les temps propres pour preſcrire tels & tels médicamens, ſuivant les qualités de l'air, chaud, froid, humide, &c. Pareillement, il débute dans le même Livre par l'importance de connoître la ſituation des lieux, les diverſes expoſitions, les qualités des vents, celles des eaux & du ſol, le tempérament & la maniere de vivre des habitans, les différences des temps & des ſaiſons; en quoi on trouve diverſes leçons intéreſſantes, qui ſont autant de maximes préliminaires de celles adoptées par les meilleurs Médecins modernes, ſur l'importance des obſervations météorologiques & de la topographie médicale des lieux; mais le tout ſans aucune trace d'une influence particuliere des aſtres, autre que celle de leur différente poſition relativement au Soleil, d'où dérivent principalement les différens états de l'atmoſphère, dont nos corps ſuivent la température.

13. D'autres Philoſophes & ſur-tout des Médecins célèbres, ont embraſſé l'opinion d'une véritable influence; mais la plupart par conjecture & ſans preuves, ou ſur quelques faits iſolés & inſuffiſans. *Ariſtote*, porté à donner des explications de tout, parut perſuadé de l'influence de la Lune ſur divers objets & en particulier ſur la végétation. Un tel maître ne pouvoit manquer d'avoir des ſectateurs. *Théophraſte*, ſon diſciple, *Varron*, *Columelle*, *Pline*, qui ont tous écrit ſur l'agriculture, ſur les plantes & ſur les arbres, embraſſerent cette opinion ſans défiance. *Lucrece*, dans ſon excellent Poëme *de la nature des choſes*, en a parlé très-avantageuſement.

Galien, imbu des mêmes principes & des paſſages mal-entendus d'*Hippocrate*, ou peut-être par une ſorte de politique, en a fait uſage pour la médecine: d'autres enſuite, dont les plus diſtingués ſont *Cardan*, *Diemerbrœck*, *Ramazzini*, *Pitcairn*, *Freind*, tous Médecins, & *Keill*, Mathématicien & Aſtronome, l'ont ſoutenue avec chaleur & ſur des faits plauſibles.

§. 14. Depuis fort long-temps on avoit fait attention à une correſpondance marquée entre certains phénomènes de la lune & le flux & le reflux de la mer; ſur-tout un rapport des temps; un rapport entre le retour périodique des phénomènes de part & d'autre; entre la hauteur des marées & la diſtance de la lune à la terre, ou les quartiers de la lune & les diverſes lunaiſons; & de ce rapport on avoit ſoupçonné une influence, ou une certaine action de la Lune ſur l'Océan. Quelques ſavans & principalement *Keppler*, avoient conjecturé, que la gravitation de la terre vers la lune & le ſoleil, étoit la cauſe du flux & du reflux. *Halley* enſuite l'a rendu plus vraiſemblable.

§. 15. Et dès qu'il a été reçu dans ces derniers temps, que *Newton* a démontré, par des obſervations comparées, que toutes les planettes gravitent vers le ſoleil; & la lune vers la terre, qui tend à la fois vers le ſoleil & vers la lune; il a été naturel de conjecturer que les fluides, qui couvrent la ſurface de la terre, l'atmoſphère & la mer, dont ces deux aſtres attirent des particules, fuſſent dans un état, varié continuellement, de preſſion, d'attraction & de mouvement.

§. 16. Perſonne n'a mieux ſaiſi cette doctrine & ne l'a appuyée par de plus fortes raiſons que le Dr. *Mead*. Ce ſavant, mettant à profit les obſervations & les lumieres de ces grands hommes, & ſe fondant ſur-tout ſur les principes de *Newton*, a fait, de l'action combinée du ſoleil & de la lune ſur la terre, non-ſeulement l'un des principaux agens de l'économie animale, mais encore la cauſe du flux & du reflux de la mer & l'une des principales cauſes des vents, ce que d'autres ſavans ont éclairci & prouvé ultérieurement dans des ouvrages, qui ont obtenu le ſuffrage des Corps Académiques des plus diſtingués (*e*).

§. 17.

(*e*) Le premier, le Dr. *Mead*, dans un ouvrage qui ne promet de montrer le pouvoir du ſoleil & de la lune que ſur le corps humain & ſur les maladies qui en dépendent, *de Imperio ſolis*

§. 17. Que si ces causes ne sont pas uniques, ni même démontrées à l'évidence; il suffit qu'elles soient très-probables, & qu'il en paroisse quelque chose de certain ou de très-apparent sur ces deux grands phénomènes, pour soupçonner au moins que de mêmes causes agissent aussi sur d'autres objets; ne fut-ce que par des moyens sécondaires & subalternes; soit l'effet des marées sur l'air, soit l'action des vents, dont il ne pourroit qu'en résulter une sur l'économie des corps les plus sensibles du globe, les animaux & les végétaux & les productions qui en dérivent. Or il n'est presque point de savant aujourd'hui, qui ne soit persuadé de cette doctrine pour ce qui est des vents & de la mer; quoiqu'on ne sauroit disconvenir qu'elle ne soit sujette à de très-grandes limitations.

§. 18. Pour apprécier autant qu'on le peut le mécanisme de cette gravitation universelle & réciproque entre les corps célestes & le globe de la terre, il faut observer que, comme le soleil est si éloigné de la terre que la grandeur du diamêtre de celle-ci, est presque nulle rélativement à cette distance, on peut regarder tous les points de la terre comme s'ils en étoient également éloignés, & comme si, par rapport à la distance du soleil, ils étoient réunis en un même centre. D'où il s'ensuit que, quelque considérable que soit la masse du soleil, & quelque supérieure qu'elle soit à celle de la lune, sa force d'attraction est exercée presqu'également sur toutes les parties du globe terrestre, dont il ne peut par conséquent changer notablement la figure, ni y produire des mouvemens fort variés; tandis que la lune est si proche de la terre, que la partie hémisphérique de ce globe, où elle est au *zénith*, en est considérablement plus proche & par conséquent plus attirée que la partie diamétralement opposée; de sorte que l'action de la lune, quoiqu'inférieure à celle du soleil, quant à l'action de cet astre sur la masse totale de la terre, lui est cependant assez supérieure sur cette partie, au *zénith*, de laquelle elle est pour faire élever successivement vers elle, les parties des fluides qui couvrent la terre, à proportion qu'elle (la lune)

---

ac lunæ in corpora humana & morbis inde oriundis; l'a établi principalement sur le flux & le reflux de la mer & comme l'une des principales causes des vents. Le prix de l'Académie Royale des Sciences de Paris, adjugé en 1740, à Mrs *Bernoulli*, *Euler* & *Maclaurin*, sur le premier de ces phenomènes; & celui de l'Académie Royale de Berlin, adjugé en 1746, à Mr. *Dalembert*, sur le second; font d'excellens témoignages en faveur de cette opinion.

en parcourt les différens *zénith* pendant ſes révolutions menſtruelles, & pendant celles de rotation que la terre fait journellement ſur ſon axe.

§. 19. Cette action de la lune ſur les fluides qui environnent la terre, doit être d'autant plus efficace & plus ſenſible qu'elle ſe trouve en direction commune ou contraire avec celle du ſoleil, comme il arrive dans la nouvelle & la pleine lune: elle doit être moins ſenſible, lorſqu'elle eſt en quadrature avec le ſoleil. Ainſi ces vaſtes fluides, répandus à la ſurface de la terre, l'Atmoſphère & l'Océan, au lieu de s'arranger en une figure parfaitement ſphérique, forment une maſſe, dont la ſurface eſt plus ou moins ovalaire, & dont le grand diamêtre répond en direction au centre de la terre (vers laquelle ils tendent d'ailleurs) & à celui de la lune; ſur-tout lorſque l'action du ſoleil concourt avec celle de cet aſtre, ou qu'il s'y oppoſe, comme il arrive dans les conjonctions & les oppoſitions; dans leſquels temps on obſerve en effet les plus hautes marées.

§. 20. Ce principe une fois admis, on conçoit que la lune attire avec plus de force & de viteſſe la maſſe des matieres terreſtres qui en eſt la plus proche; & d'autant plus qu'elles feroient plus fluides & plus légères; ainſi premierement l'atmoſphère, enſuite les eaux; & puis la maſſe ſolide de la terre, en y comprenant tout ce qui la couvre; & le moins tout ce qui en eſt éloigné; ainſi tout ce qui eſt vers les pôles & à l'hémiſphere le plus éloigné de cet aſtre. De-là les marées doivent être les plus hautes vers l'équateur, & moindres vers les pôles. Pour les mêmes raiſons, dans les mêmes lieux maritimes il ſe fait chaque jour deux marées, l'une, lorſque la lune montant ſur l'horiſon, elle s'approche du *zénith*; l'autre, lorſqu'elle s'approche du point oppoſé de l'horiſon inférieur; par la même raiſon il y a de plus hautes marées, dans les nouvelles & les pleines lunes de chaque mois lunaire que dans les quadratures ou les autres quartiers de la lune. Et enfin, les plus fortes marées arrivent aux nouvelles & aux pleines lunes des équinoxes, & les plus foibles vers les ſolſtices; à proportion qu'à ces époques, l'action de la lune, ſe trouve plus ou moins réunie avec celle du ſoleil; tellement même, que comme le ſoleil eſt un peu plus près de la terre en hiver qu'en été, les marées du ſolſtice d'hiver ſont plus grandes, tout étant d'ailleurs égal, que celles du ſolſtice d'été. Et ce ſont-là des faits qu'on obſerve journellement.

§. 21. C'eſt ſur les mêmes principes qu'on a prouvé que, comme la lune eſt la cauſe de très-grands mouvemens qui ont lieu dans l'Océan; ſi,

parmi les caufes des vents il en eft une, finon unique, du moins la plus générale, c'eft auffi l'action de la lune; & que les effets de cette action, qui doit être uniforme & invariable, lors même qu'ils femblent le plus irréguliers, ne font que modifiés & pour ainfi dire déguifés par des caufes accidentelles, dont le concours peut occafionner une infinité de variations, & altérer l'action de la lune, combinée avec celle du foleil; jufqu'à la faire méconnoître.

§. 22. La différence des propriétés de ces deux grands fluides, qui couvrent notre globe; dont l'un, le vafte Océan, fe trouve interrompu & refferré dans les inégalités des terres; d'ailleurs fort pefant & denfe; & l'autre, ou l'atmofphère, eft plus continu, plus libre, plus léger, plus fluide, & de plus très-variable dans fa denfité à caufe de fa propriété élaftique; cette différence de leurs propriétés ne peut pas manquer de donner lieu à une différence proportionnée dans leurs effets; car il réfulte de la légéreté, de la mobilité, de la variation, de l'élafticité & de la continuité de l'atmofphère, que, malgré le changement continuel de fa hauteur, l'équilibre de fon poids ou de fa forme eft moins fujet à être dérangé par l'action de la lune que celui de l'Océan, fitué d'ailleurs en grande partie fous l'équateur, où la lune eft fouvent perpendiculaire fur lui; & que, lorfqu'il arrive à l'atmofphère d'être dérangée par les montagnes, & par d'autres objets ou d'autres caufes qui s'oppofent au cours des vents, elle fe rétablit auffi plus promptement.

§. 23. L'action de la lune fur l'atmofphère eft d'ailleurs moins remarquable aux habitans de la terre que fur l'Océan; parce qu'étant placés dans le bas de fa région, ils font à portée d'y obferver l'élévation & l'abaiffement alternatifs de l'Océan, & même la direction & le degré de fes mouvemens, au lieu qu'on n'y voit rien de ce qui fe paffe à la région fupérieure de l'air, mais feulement fa couche inférieure, interceptée entre les montagnes & moins fujette aux impreffions de la lune qu'à celles, que lui communiquent de la part de la terre & de l'Océan une infinité de caufes accidentelles, qui peuvent faire hauffer & baiffer le barométre de plufieurs lignes en un jour; tandis que les changemens, que l'action du foleil & de la lune produiroit fur l'atmofphère, haute de feize à dix-fept lieues, ou de trente-fix à trente-fept mille toifes, fuivant les calculs des plus grands Mathématiciens de ce fiécle, ne peuvent faire varier le barométre que d'environ deux lignes fous l'équateur.

§. 24. Une autre raison de ne pas distinguer facilement les changemens que la lune & le soleil produisent sur l'atmosphère, particulierement dans nos climats, éloignés des Tropiques & approchans des Póles; c'est que leur action, affoiblie par l'éloignement, devient plus anomale, à cause du circuit que le courant d'air est obligé de faire, en se détournant vers les Póles, d'une maniere bien plus irréguliere que sous l'équateur.

§. 25. Que cette action soit moins contrariée aux lieux situés entre les Tropiques & d'autant moins qu'on approche de l'équateur; on en a des preuves sensibles; on voit dans les *Essais de Physique*, du célèbre *Musschenbrœck*, que dans l'Océan Atlantique & Ethiopique, il règne constamment le vent d'*Est*, & dans d'autres lieux, d'autres vents également fixes. Un passage remarquable encore, c'est où il dit, que sur les côtes du Brésil, il règne en certain temps un vent de *Nord-Est*, excepté lorsque la lune est pleine ou nouvelle; car il arrive alors assez souvent comme il l'observe, que le vent change ou tombe pendant un ou deux jours; circonstances qui semblent bien confirmer le pouvoir de la lune sur certains vents; entre les causes desquels il la rapporte aussi-bien que le soleil, comme agissant sur l'atmosphère, par leur attraction & le mouvement perpétuel que ces globes célestes lui impriment de même qu'à l'Océan & par la chaleur du soleil &c. (*f*).

§. 26. Il est bien vraisemblable que ces grands vents qui s'élèvent d'ordinaire dans nos climats, vers les Equinoxes, dépendent de l'action de la lune, alors réunie avec celle du soleil; & que, quand ils sont déviés, c'est par des accidens sans nombre, qui peuvent changer, modifier, augmenter, diminuer, déranger & même anéantir leur cours; & que, si nous connoissions mieux ces accidens, nous pourrions mieux juger de ce qui en reste à la lune, comme le célèbre *Mariotte* prétend l'avoir observé dans les vents de chaque lunaison.

§. 27. Ces remarques touchant l'influence de la lune sur les vents & la mer, paroîtront peut-être trop diffuses; mais comme elle tient, du moins indirectement, à celle concernant les végétaux (§. 17.), elles ne sont rien moins qu'indifférentes à leur sujet; car l'on en conçoit que l'atmosphère reçoit diverses impressions, de-là divers changemens, soit de la lune

---

(*f*) *El. phys. edit. 2da de meteoris aeris*, §. 1372.

directement, soit au moyen des mouvemens qu'elle communique à l'Océan. Or il n'est point douteux que les variations de l'atmosphère n'en différentient les effets sur nos constitutions, comme il a été remarqué d'après le Pere de la Médecine (§. 12.); & pareillement sur la végétation, comme tout le monde en convient.

§. 28. Il faut cependant convenir que l'influence du soleil & de la lune sur notre globe, quelque certaine qu'elle paroisse, n'est point démontrée d'une maniere si claire & si évidente, qu'elle ne soit sujette encore à beaucoup de difficultés; entr'autres, une remarque sur l'incertitude & l'ordre d'un mouvement du soleil; sur l'extrême différence de son volume d'avec celui de la lune; sur la variation des distances de celle-ci à l'égard du soleil; fait déja entrevoir la difficulté d'apprécier les résultats de leur action réciproque & leur action combinée sur la terre, outre la complication d'actions diverses de tous les autres globes de l'univers.

Quant au soleil & à la lune, qu'on doit regarder comme les principaux agens de cette influence; on croit le diamètre de celle-ci de 725 lieues, environ le quart de celui de la terre, & sa distance moyenne de la terre, d'environ 80,000 lieues. Elle luit dans sa partie tournée vers la terre & éclairée du soleil. Elle fait sa révolution autour de la terre en 27 jours, 7 heures 43 minutes. Mais la lunaison est de 29 jours & demi ou environ, parce que sur le temps de sa révolution autour de la terre, celle-ci fait une partie de sa révolution autour du soleil & avance de 27 degrés ou de presque un signe chaque jour vers l'Orient.

Dans la supposition que le soleil tourne aussi sur son axe en 25 jours & demi, comme on le croit; & attendu l'incertitude, qu'il ait de tous côtés, ou dans toute sa circonférence, la même quantité, ou le même principe de lumiere & de chaleur, & sur-tout la même force d'attraction; & que dans ce mouvement de rotation le point de son centre varie par une différence possible, de sa forme extérieure, &c.; & dans une autre supposition, ou plutôt avec la certitude, que la terre, dont la figure n'est point absolument ronde, ni les parties de la croûte extérieure d'une même pesanteur spécifique, & dont par conséquent, le centre varie dans ses diverses positions; dans la certitude, dis-je, que la terre fasse ses révolutions sur son axe en 24 heures (ou moins 4 minutes), d'Occident en Orient; & celles autour du soleil, en 365 jours 5 heures & 48 minutes; ce qui fait l'année commune; avec de telles suppositions, de diversités

de formes & de mouvemens de ces globes, il ne ſemble pas poſſible que l'attraction compoſée, à laquelle la terre doit être ſujette de la part du ſoleil & de la lune, ſoit exactement la même d'une année à l'autre, ni dans les mêmes quartiers des lunes, ni dans les mêmes lunaiſons ; ſur-tout s'il eſt vrai, comme on le croit, que les ſignes du zodiaque changent, ou qu'eux ou le ſoleil ait changé depuis le temps des Grecs ; & s'il eſt vrai ſur-tout, que la terre ait encore une autre révolution qui ne s'accompliſſe qu'en preſque deux millions d'années, comme Voltaire a paru le croire. Tant de mouvemens en apparence ſi diſparates, rendroient au moins impoſſibles les calculs qu'on voudroit faire des effets de l'attraction ou de la gravité de ces aſtres à l'égard de notre globe.

Que s'il falloit de plus faire entrer dans les calculs de l'action du ſoleil & de la lune ſur la terre, toutes les influences co-agiſſantes & contrariantes de tous les autres aſtres, l'opération en deviendroit abſolument impoſſible. On ne connoît pas avec évidence le terme de la révolution totale des aſtres, ni l'eſpace du temps auquel tous ſe retrouvent à un même point, tant abſolument que reſpectivement entr'eux ; *Macrobe* l'a dit de 15,000 ans ; on le fait actuellement de 25,000 ; on l'a fait de 3,600,000.

Mais la part qu'ont à l'influence ſenſible ſur notre globe ces différens agens, ne peut être que des infiniment petits & proprement que des exceptions à la loi générale, telles que celles mentionnées (§. 21. 22. 23. 24. 25. 26.).

§. 29. Mais il y a d'autres difficultés appuyées ſur des faits & avancées comme des contradictions formelles. Le célébre *Muſſchenbroeck* a regardé cette influence comme très-douteuſe, juſqu'à avancer que rien n'étoit plus frivole qu'une telle doctrine (*g*). Mais qu'on ne s'y méprenne pas ; il n'entend d'en parler ainſi que pour l'aſtrologie judiciaire ; car lorſqu'il traite des vents, il regarde les viciſſitudes de la chaleur, des efferveſcences & des éruptions ſouterraines, la production des fluides élaſtiques, les vagues de la mer, le mouvement des fleuves & d'autres accidens pour leur cauſe la plus générale, auſſi bien que le *ſoleil* & la *lune* (*h*).

§. 30. Le célébre de *Haen*, après avoir donné un précis de cette doc-

(*g*) *Elem. Phyſ. edit. 2da* §. 821.

(*h*) §. 1267. juſqu'à 1372.

trine, lui objecte ensuite les meilleures tables météorologiques; d'où il paroit que la force des vents est plus grande en décembre qu'aux équinoxes; que les vents les plus forts regnent de 5 à 10 heures du soir, plutôt qu'à midi & minuit; que les plus forts regnent souvent à la vérité vers les nouvelles & les pleines lunes, mais aussi qu'aux mêmes termes il n'en fait quelquefois aucun; que souvent il y en a de très-forts dans les temps intermédiaires & en tous temps indistinctement; enfin que le mercure ne montre souvent vers l'équinoxe ni aux nouvelles & pleines lunes, aucune différence d'avec les autres temps; mais bien que les plus grandes variations ont lieu dans les temps de grandes tempêtes. D'où on doit conclure, dit-il, que l'empire du soleil & de la lune est bien petit sur le corps humain; on doit ajouter pour les mêmes raisons & sur les végétaux, & que l'imagination a souvent la plus grande part aux effets qu'on leur attribue (*i*).

§. 31. Ces objections sont des faits qui se réalisent très-souvent; mais, outre que malgré ces observations, ce célébre médecin physicien ne nie pas tout-à-fait l'empire du soleil & de la lune sur notre globe, qu'il veut seulement le réduire à peu de chose; & que ses objections ne sont établies que sur des événemens particuliers d'un petit nombre d'années. où la force des vents n'a pas toujours répondu exactement à la position respective de ces astres & de la terre; elles peuvent d'ailleurs trouver leur solution dans les causes contrariantes, ou les accidens indiqués aux articles précédens (§. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 28.).

§. 32. On peut donc s'en rapporter à une doctrine fondée sur des faits qui répondent en général à des principes reçus de la gravitation mutuelle des globes de l'Univers, & sur un raisonnement tout simple, que les rapprochemens plus ou moins grands de la terre vers d'autres globes, (§. 15.) ne peuvent pas avoir lieu, sans qu'il en résulte sur elle des impressions diverses, de pression, d'attraction, de commotion, ou autres quelconques; ce qui suffit pour qu'il y ait une certitude physique d'effets ou d'une certaine influence, directe ou indirecte (§. 17.), sur tous les corps sublunaires.

§. 33. Outre cette influence *mécanique*, de l'action combinée de la

---

(*i*) *Prælect. in H. Boerhaave instit. Patholog.*

lune & du ſoleil; de laquelle ſeule il a été queſtion juſqu'ici; il y en a une, attribuée à la lumiere, autre que celle d'éclairer (§. 1.).

Les anciens, & entr'autres *Macrobe*, ont remarqué que le gibier, tranſporté de jour & expoſé aux rayons du ſoleil, ſe conſerve; & que tranſporté de nuit à la clarté de la pleine lune, il ſe corrompt. On a fait la même remarque ſur le poiſſon. On a attribué ces effets à la lumiere de la lune. Il eſt naturel d'en déduire de pareils ou autres quelconques ſur les végétaux.

Cependant, *Macrobe* explique le fait d'une maniere à ne pas l'attribuer à la lumiere dans le ſens propre; ou à la lumiere comme lumiere; mais à une chaleur humide occulte, qui accompagne la lumiere de la lune; tandis que le ſoleil chaud & ſec diſſipe au contraire l'humidité excédente. Cette raiſon paroît plauſible. La lune ne luit dans la pleine lune qu'après le coucher du ſoleil, lorſqne la chaleur qu'il a communiquée à l'air n'eſt pas entiérement diſſipée, ſur-tout près de terre, & que mêlée à l'humidité du ſoir, elle en eſt plus propre à exciter la putréfaction.

§. 34. On paroît avoir trouvé depuis quelques années que la lumiere eſt par elle-même un véritable agent, ce qui eſt rendu vraiſemblable par des expériences & des obſervations ſur les végétaux mêmes.

Le docteur A. *Wilſon*, avoit obſervé pluſieurs fois que de la viande de bœuf, expoſée aux rayons de la lune, ſe putréfie bien plus promptement que celle enfermée dans une armoire; expérience qui peut ſe rapporter aux obſervations citées (§. 33.), & ſur laquelle au moins il reſte un doute pour la différence qu'il y a entre un lieu fermé & un liéu où l'air agit plus librement, auſſi bien que les rayons de la lune.

§. 35. Prévenu par cette obſervation & perſuadé d'une opinion adoptée en Angleterre qu'on croit entre les Tropiques, que le clair de lune accelere l'accroiſſement des plantes & la maturité des fruits; ce ſavant a fait pluſieurs expériences qui ſemblent le vérifier. De douze choux, qui dans une même planche pouſſoient avec vigueur, les rayons de la lune furent barrés à ſix, pendant douze nuits conſécutives, ſix nuits avant & ſix nuits après la pleine lune. Il y eut un avantage notable pour la beauté & la groſſeur en faveur de ceux qui reſterent expoſés à cette lumiere. La

même

même expérience fut répétée sur des laitues avec le même succès.

§. 36. D'autres savans ont essayé de démontrer l'influence de la lumiere sur les plantes par d'autres expériences. M. *Bohnet* & ensuite M. *Meese*, ont prouvé que l'étiolement des plante provient de l'absence de lumiere. Le fondement de ce systême consiste principalement, en ce que diverses plantes (des pois, des haricots, des boutons de vigne), les unes crues à l'ordinaire, & les autres semées, ou menées dans des étuis de verre, ou de fer blanc, de bois, de carton, de papier, ont été d'autant plus étiolées que l'obscurité, dans laquelle elles ont crû, a été plus parfaite; & qu'en pratiquant de petites fenêtres dans ces étuis, ces plantes prenoient une couleur un peu plus foncée vis-à-vis de ces fenêtres, que dans le reste de leur étendue. On dit qu'on ne sauroit douter après ces expériences que l'étiolement ne soit produit par le défaut de lumiere. On fait venir à l'appui de cette preuve, des observations rapportées par M. *du Hamel*; que des plantes élevées dans de petits jardins, entourées de bâtimens élevés; ou élevées entre de doubles chassis, ou semées trop dru, croissent beaucoup en hauteur, peu en grosseur, & sont plus ou moins étiolées. On prouve par d'autres observations, que les plantes germent bien dans l'obscurité, mais qu'elles s'y étiolent, ne fructifient pas & périssent; qu'elles s'étiolent d'autant plus qu'elles sont plus ductiles; que les couleurs s'en alterent; que le raisin violet privé de lumiere, ne prend qu'une couleur d'œil de perdrix, &c.; que les plantes étiolées reprennent leur couleur naturelle lorsqu'on les expose à la lumiere, assez promptement en été, mais point en automne dans les jours couverts, &c.

§. 37. Ces expériences sont données pour des preuves, à n'en pas douter, que l'étiolement ne peut dépendre que du manque de la lumiere. Cependant, ne peut-on pas former quelque doute sur cette opinion, par la raison que la liberté de l'air est plus ou moins interceptée dans ces tuyaux, malgré les ouvertures qu'on y pratique? Que ces tuyaux concentrent de l'humidité sortant de terre, laquelle humidité jointe à la chaleur qui s'y concentre aussi, doit agir comme humidité chaude sur les plantes qui y sont emprisonnées; que la chaleur & l'air libre qui entrent par les fenêtres, pratiqués dans ces tuyaux, doivent vivifier les portions qui y répondent. D'ailleurs la remarque que la chaleur contribue à l'alongement, ne semble pas faire en faveur du défaut de la lumiere, compagne

ordinaire de la chaleur libre du ſoleil. L'étiolement ne dépendroit-il pas autant de toute autre cauſe qui fournit le ſuc nourricier avec trop de célérité, comme la chaleur en donnant trop d'action, l'humidité en donnant, outre la plus grande quantité de ſuc, trop de flexibilité aux fibres, & de là trop de diſpoſition à s'alonger d'une maniere informe? Car, on obſerve que la chaleur contribue fort à l'alongement des plantes, que l'humidité cauſe auſſi l'étiolement, &c.

§. 38. Quoiqu'il en ſoit de ces deux manieres (§. 35. 36.), dont on prétend avoir prouvé que la lumiere de la lune agit ſur les végétaux; & quelques ſpécieuſes qu'en ſoient les raiſons pour chacune, j'ai cru pouvoir me permettre quelques doutes, non ſur les faits dont j'en expoſerai d'analogues dans la ſeconde partie; mais ſur la véritable cauſe de ces faits, qui ne paroiſſent dépendre de la lumiere que parce qu'elle ſe trouve réunie à plus de chaleur, à plus d'humidité & à plus de liberté de l'air; & fort peu, s'il en eſt quelque choſe, de ſa propre action. Ces doutes paroiſſent devoir ſubſiſter juſqu'à ce qu'on ait un plus grand nombre d'expériences & d'obſervations faites dans des circonſtances diverſes & ſous les formes les plus variées. Il faut ſe rappeller que la plûpart des phénomènes naturels tiennent à des cauſes compliquées, liées l'une à l'autre par des nœuds imperceptibles; & que ces cauſes, comme nous l'avons obſervé au ſujet de l'action réciproque des globes de l'Univers, ſont ſouvent traverſées, contrariées, ou aidées par tant d'autres, qu'on ne peut plus les évaluer, ni même les reconnoître clairement (§. 21.).

§. 39. Ces doutes au reſte n'infirment point le mérite ni la valeur de ces expériences; elles ſont très-curieuſes & très-intéreſſantes pour fonder des regles utiles de jardinage & d'agriculture; comme il paroîtra ultérieurement dans la ſeconde partie.

§. 40. Nous ne devons pas omettre de faire mention d'une autre ſorte d'influence lunaire, détaillée dans divers journaux; c'eſt dans une diſſertation du *Comte Charles Maggi*, qui en fait honneur à M. *Toaldo.* Ce ſavant rapporte dans ſa *Météorologie appliquée à l'agriculture*, pluſieurs obſervations qui tendent à prouver que la lune exerce une action phyſique & mécanique ſur notre atmoſphère, & ſur les végétaux & les animaux de notre globe. Il entend de prouver l'action *phyſique* par le thermomètre organique de l'*Abbé Fontana*; par lequel on découvre la variation produite par la chaleur lunaire, qui, juſqu'à préſent, recueillie dans les meilleurs

miroirs ardens, n'avoit donné aucun ſigne de variation. Le *Comte Maggi* y ajoute une preuve plus forte, d'une lettre à lui écrite par M. *Toaldo*, qui doit avoir comparé dans une ſuite d'obſervations de 40 années, le degré moyen de chaleur dans la ſemi-lunaiſon de la nouvelle lune, & dont le réſultat eſt un excédent conſidérable du côté du premier ; marque indubitable que la lune échauffe plus ou moins l'atmoſphère. L'action *mécanique* eſt celle de l'influence des phaſes lunaires ſur les changemens de temps (*k*). On peut s'en tenir ſur ce point, au ſyſtême des ſavans cités ci-devant (§. 16. &c.). Quant au premier, il mérite une répétition des mêmes obſervations en différens pays. On conçoit au reſte, la poſſibilité que les rayons lumineux de la lune, quoique reçus du ſoleil & renvoyés par elle ſur la terre, double trajet qui doit faire perdre bien de la chaleur, puiſſent n'en être pas tout-à-fait exempts : dans quelque défaut qu'ayent été juſqu'à préſent les miroirs ardens pour la rendre ſenſible. Mais autre choſe, eſt la conſéquence qu'en tire le *Comte Maggi*, que pour planter, ſemer, tailler les arbres, il faut avoir égard aux phaſes de la lune ; ce que cependant il a la modeſtie de ne donner que comme une conjecture, quoiqu'on ne manque pas d'autorités anciennes, qui inculquent le même principe.

§. 41. Ce n'eſt pas aſſez d'avoir vu que la lune a vraiſemblablement une influence ſur les végétaux ; ſoit par l'action de la lumiere, & peut-être d'une certaine chaleur, ſoit principalement par une action mécanique, au moins indirecte ; il convient de ſavoir ſi l'on peut en déterminer par des obſervations & des expériences ſur la végétation, c'eſt-à-dire par des faits puiſés dans la nature, libre & non gênée, les effets rélativement aux diverſes lunaiſons & aux différentes phaſes, ou du moins ſi cette influence ſe manifeſte par de tels faits ; & ſi des preuves que ſemblent en fournir les connoiſſances aſtronomiques & les expériences phyſiques, on peut déduire quelques regles pratiques pour rendre cette ſcience utile.

(*k*) *Eſprit des Journaux*, *Novembre* 1777, par extrait d'un autre ouvrage périodique, intitulé : *Nouvelle Litterarie*.

SECONDE PARTIE.

Observations & expériences sur la végétation, rélativement à la lune & à ses différentes phases.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

§. 42. J'Avois souvent remarqué que les végétaux, soit les bleds dans les terres, soit les herbes & les diverses plantes des jardins dont les graines étoient semées ou plantées dans les différens quartiers de lunes, suivant les idées des possesseurs, ou le loisir ou les préjugés des jardiniers, venoient à peu près également bien dans les mémes terroirs & aux mémes expositions. En effet la raison de semer ou de planter chaque espèce, s'étendant ordinairement à 3, 4 ou 5 semaines & méme au de-là; comme Mars & Avril pour l'orge & l'avoine, & pour la plúpart des plantes des jardins; l'Automne pour les bleds, le seigle, &c.: ces deux saisons mêmes destinées à planter les arbres, les choux & quelques autres plantes, il arrivoit que ces travaux avoient lieu dans des lunes différentes & dans tous les quartiers de la lune indistinctement. Les plantes semées les premieres poussent à la vérité les premieres, sur-tout si le temps, après les semailles, continue à étre favorable; mais les autres, généralement parlant, croissent en avançant de plus en plus dans la bonne saison, avec une vigueur proportionnée aux influences de l'air, de sorte que bientót il ne reste point ou presque point de différence entre les unes & les autres, & qu'elles sont également avancées au temps de la maturité; ou s'il y a quelque différence dans la promptitude, ce n'est point pour avoir été semées dans tel ou tel quartier de la lune; & il ne s'en trouve aucune qui soit sensible pour ce qui est des qualités ou de la perfection, lorsque chacune y est parvenue; tout étant d'ailleurs égal, graines, terrain, exposition, qualité du temps auquel on les cueillit, &c. J'avois observé constamment la même chose plusieurs années; non pas qu'il y eut quelquefois des différences, mais elles étoient favorables tantót à ce qui avoit été semé ou planté dans le croissant, & tantót à ce qui l'avoit été dans le déclin, ou même dans l'une ou l'au-

tre lunaiſon ; ſouvent même il y avoit des différences ſort ſenſibles dans ce qui l'avoit été tout enſemble & dans les mêmes planches.

§. 43. J'avoue que ces premieres remarques, quoiqu'un peu vagues, cependant faites dans l'intention de me convaincre de la réalité ou de la fauſſeté du préjugé de l'influence de la lune ſur les végétaux, m'avoient induit dans le préjugé contraire, & me faiſoient rapporter les différences des ſuccès à la diverſité des graines, des terroirs, des interſtices, des matieres hétérogènes, des expoſitions, de la rapine des inſectes & ſur-tout à l'action de l'atmoſphère, température, pluies, vents, en un mot à toutes les qualités par leſquelles elle influe différemment de côté & d'autre ſur les végétaux.

§. 44. Mais pour m'aſſurer ſur cet objet d'une maniere plus particuliere & bien certaine, j'ai obſervé la végétation de pluſieurs eſpèces, ſemées ou plantées en différens quartiers de diverſes lunes ; j'en ai dreſſé des tables où ſont annotées à côté des jours, des mois, du cours des lunes & des obſervations météorologiques, les ſemailles & plantations & les progrès ou dérangemens de chaque eſpèce. Les remarques que ce travail m'a donné lieu de faire, ſeront rapportées ici, après quelques obſervations générales ultérieures, néceſſaires pour apprécier celles particulieres & tendant d'ailleurs au même but.

§. 45. Le ſol de Theux, lieu du pays de Liège, où j'ai fait ces obſervations, eſt diviſé en deux bandes de qualités différentes; le fonds de l'une eſt ſablonneux, celui de l'autre eſt argilleux: les jardins dont le fonds eſt ſablonneux pouſſent mieux au printemps, ce qu'on obſerve ſur toute ſorte de légumes; mais les autres, dont le fonds eſt argilleux, ayant une terre plus froide, ne pouſſent bien que quand elle eſt échauffée par une apparition ſuffiſante du ſoleil ; alors les plantes pouſſent juſqu'à égaler celles de l'autre côté, enſorte qu'au mois de Juin, années communes, on n'y voit plus de différence.

§. 46. Mais ſi les pluies ou la ſécchereſſe ſont exceſſives ; on remarque que celle-ci eſt plus nuiſible aux légumes dans les fonds ſablonneux, & l'humidité dans les fonds argilleux.

§. 47. En conſéquence de ces obſervations connues d'un chacun, on eſt prévenu généralement que les jardins du côté ſablonneux demandent d'être cultivés de meilleure heure que ceux de l'autre côté.

§. 48. La même remarque a lieu non-ſeulement ſur les plantes annuel-

les, mais auſſi ſur celles dont les racines durables continuent de repouſſer plusieurs années. Ainſi, les aſperges qui ſont du côté ſablonneux, ſur-tout celles qui ſont en même temps le moins recouvertes de terre, pouſſent communément huit ou dix jours au moins avant celles du côté argilleux; celles ſituées dans une plate-bande contre une muraille vers le Sud, huit ou dix jours avant celles qui ſont dans des planches au milieu du jardin.

§. 49. Les mêmes obſervations ont lieu à l'égard des ſemailles dans les terres & de l'herbe dans les prés.

§. 50. On voit pareillement les arbres fleurir plus tôt dans les terrains ſablonneux ou marneux à la campagne, que dans ceux argilleux; & par-tout juſqu'à un mois plus tôt ou plus tard une année que l'autre, & réuſſir ou ne pas réuſſir, ſuivant les temps qui ſuivent. Par exemple, je vis l'an 1759, un vieux abricotier en eſpalier, fleuri à la fin de Février. La plûpart des fleurs périrent, faute d'auvents, par les mauvais temps qui ſuivirent. L'an 1760, ſes premieres fleurs ne furent ouvertes que le premier d'Avril; n'ayant plus à ſouffrir des injures du temps, elles furent plus heureuſes, & donnerent d'excellent fruit. L'an 1761, elles commencerent à s'ouvrir le 10 de Mars; il en périt beaucoup; mais il y en eut une bonne partie de ſauvées. D'autres années, j'ai obſervé des abricotiers & des pêchers, dont les fleurs venoient dix ou douze jours plus tôt ou plus tard ſur les uns que ſur les autres, & réuſſir ou ne pas réuſſir, ſuivant le temps qu'il faiſoit, juſqu'à ce que les fruits fuſſent noués; on les voit même périr encore alors, s'il ſurvient de la nielle, une gelée froide, &c. Il y a la même remarque à faire ſur tous les arbres fruitiers; ils pouſſent quinze jours & juſqu'à un mois plus tôt ou plus tard une année que l'autre, & en général le trop de précocité expoſant davantage à des temps contraires, elle eſt plus nuiſible qu'un peu de retardement. La qualité des fruits & des légumes varie ſur-tout par le temps qui ſuivra, ſouvent dans pluſieurs lunaiſons; ainſi, les pluies aident à faire monter le ſuc nourricier & font groſſir les fruits, les légumes; la ſéchereſſe les fait languir, les pluies d'automne rendent le fruit aqueux peu propre à ſe garder, &c. &c.

§. 51. Par ces obſervations auxquelles on pourroit en ajouter quantité d'autres, on voit que les légumes, la fleur des arbres ne ſuivent nullement la marche de la lune; ou que ſi elle y a une part, cette influence n'eſt nullement ſenſible dans nos climats, puiſqu'on voit les progrès de la végétation varier d'une phaſe à l'autre, d'une lune même à l'autre, & les différences de ſuccès dépendre moins d'elle que d'autres cauſes accidentelles.

Observations particulieres de jardinage, &c.

§. 52. Ces observations ont été faites la plûpart dans un jardin, dont le fonds est argilleux; mais fourni d'environ trois pieds de fort bonne terre, corrigée par des cendres calcaires, d'ailleurs bien fumée, & à une bonne exposition.

Celles faites dans d'autres jardins seront désignées avec les qualités des terroirs.

Elles ont commencé à la fin de Février 1758.

J'omettrai ici le détail d'observations lunaires & météorologiques (§. 44.) & je me bornerai à celles de jardinage & d'agriculture, pour le temps des semailles, & le succès de la végétation. J'omets la premiere colonne, parce qu'on peut y suppléer par les régistres d'observations météorologiques publiées dans différens ouvrages, mais sur-tout dans les Mémoires de l'Académie des sciences (de Paris), où on trouve ces observations expressement pour servir à celles de la végétation, sous le titre d'*Observations botanico-météorologiques, par M. du Hamel*; ces observations commencent à l'an 1740, & ont été continuées pendant une longue suite d'années. C'est là qu'on pourra voir une note peu différente de la mienne, des observations météorologiques de l'année 1758.

Observations faites en 1758.

I. LAITUES.

(*a*) J'ai semé par rayons, des graines de deux sortes de laitues, l'une blanche, l'autre brune; huit graines de chaque sorte, dans une platebande près d'un mur au midi, chacun des jours suivans:

Février 28 Il en eſt venu 9, dont une a péri, huit ſe ſont pommées.
Mars 1 Il en eſt venu 6, dont 4 pommées.
2 . . . . . 6 toutes pommées.
3 . . . . . 2 pommées.
4 . . . . . 8 pommées.
5 . . . . . 6 dont deux ſeulement ſe ſont pommées.
7 . . . . . 6 pommées.
9 . . . . . 5 qui ont monté.
13 . . . . . 2 qui ont monté.
17 . . . . . 3 qui ont monté.
23 - 24 & juſqu'au 30 elles ont conſtamment monté.

(*b*) De mêmes laitues ſemées dans des planches le 17 de Mars, & de temps à autre juſqu'au milieu d'Avril, ſont bien venues & ont pommé pour la plupart.

(*c*) Le 1 de Mars, j'ai ſemé deux de ces graines dans de la bonne terre, dans un bac, contenant un laurier, qui portoit l'ombre à la terre. Ces graines ont levé, mais l'accroiſſement des plantes a été lent; elles ont eu une couleur plus pâle, moins de volume, les feuilles en ont été oblongues; elles n'ont ni monté, ni pommé.

(*d*) De dix laitues des mêmes graines arrachées de terre & replantées le 27 de Mai, quatre ſe ſont pommées; les ſix autres ont monté.

II. OIGNONS.

(*a*) J'ai ſemé par rayons dans une plate-bande huit graines d'oignons; chacun des jours ſuivans:

Février 28 Il en a levé 5 qui ont paru le 29 de Mars.
Mars 1 Il en a levé 2.
2 . . . . . 2.
3 . . . . . 1.
5 . . . . . 3 qui ont paru le 3 d'Avril.
7 . . . . . 2 qui ont paru le 1 d'Avril.
9 . . . . . 3 le même jour.
16 . . . . . 6 qui ont paru le 2 d'Avril.

Tous ont été plus ou moins petits, aucun gros, ni même médiocre.

(*b*) Le

(*b*) Le 6 de Mars on en a femé une quantité dans une planche; ils ont levé le 28 & les jours fuivans. La plupart ont été médiocres, d'autres petits, fort peu de gros.

(*c*) Le 13 on en a femé de pareille graine dans une planche à côté des précédens; ils ont commencé à lever le 29. Ils n'ont pas différé des précédens.

(*d*) Le 17 on a femé de mêmes oignons dans une autre planche; ils ont levé le 1 d'Avril & les jours fuivans, & n'ont pas différé des précédens.

(*e*) Le 26 on en a femé d'autres, ils ont bien-tôt égalé les précédens, & ont été pareils & mûrs en même temps.

(*f*) Dans un autre jardin, auffi argilleux, on a femé le 20 de Mars trois planches d'oignons; ils ont levé le 31 &c. Ils n'ont pas différé de ceux de notre jardin.

(*g*) Dans un jardin fablonneux, on a femé le 16 de Mars des oignons, qui ont pouffé d'abord avec plus de viteffe que dans les autres jardins; mais enfuite il n'y a pas eu de différence.

III. PANAIS.

(*a*) Février 28, on en a femé dans une planche; ils ont levé le 6, 7 & 8 d'Avril, & ont la plupart bien réuffi.

(*b*) Des panais femés le 16 de Mars, dans un jardin fablonneux, mais expofé au Nord, ont réuffi de même.

IV. PETITS POIS.

(*a*) Le 16 Mars on a planté deux lignes dans une place à l'ombre; ils ont paru le 29 & ont bien produit.

(*b*) Le 30, deux autres lignes près des premiers; & ils font venus également, feulement un peu plus tardifs.

V. ECHALOTTES.

J'en ai fait planter le 16 & le 30 de Mars; elles ont réuffi les unes & les autres parfaitement & fans différence.

D'autres avant l'hiver, & elles ont réuffi encore mieux.

VI. Haricots.

(*a*) Le 27 d'Avril on en a planté deux lignes, qui ont pouffé vîte & ont été très-fertiles.

(*b*) Le 6 de Mai, deux lignes qui ont également réuffi.

(*c*) Le 26, quatre lignes; ils ont été lents à pouffer, à raifon de la féchereffe, mais auffi abondans que les précédens.

VII. Greffe.

(*a*) Avril 6, dernier jour du dernier quartier de la lune de Mars, dans un jardin fablonneux, on a enté fur un vieux poirier au vent, le petit & le gros rouffelet; prefque toutes les greffes ont réuffi; de même que d'autres efpèces fur trois autres poiriers. On a eu le même fuccès fur diverfes fortes de pruniers.

(*b*) Dans la nouvelle lune d'Avril, le 8, dans un autre jardin fablonneux, on a enté divers pruniers & poiriers, & prefque toutes les greffes ont réuffi.

(*c*) Le 12, on a opéré plufieurs greffes dans notre jardin (argilleux), fur des poiriers, pommiers, cerifiers, avec le même fuccès.

De pareilles obfervations, faites en 1759, fur quelques-unes des mêmes plantes, & fur des choux, des porreaux &c. ont donné les mêmes réfultats; ainfi il feroit fuperflu de les détailler.

§. 53. Il feroit d'autant plus fuperflu, que de pareilles obfervations font confignées dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* (§. 52.) à la vérité fans aucune confidération pour la lune, & ainfi fans aucune attention aux jours des femailles. On y fait cette remarque générale, que les biens de la campagne, les bleds, les vins, le chanvre, les fruits, les bois, &c. ne viennent pas tous les ans auffi abondamment, ni d'auffi bonne qualité, & que ces variétés dépendent de la différente température des faifons & d'autres circonftances accidentelles.

§. 54. Sur ce principe général, très-bien apperçu par Mr. *du Hamel*, viennent, après les obfervations météorologiques de chaque année, les réfumés d'obfervations botaniques, faites dans le Gatinois, c'eft-à-dire, d'obfervations des productions végétales de toute efpèce, que l'on voit répon-

dre conſtamment à la différence des temps & des ſaiſons, ſans aucune conſidération des lunes ou des quartiers des lunes, dans leſquelles les ſemailles ou autres opérations ont pu avoir lieu.

§. 55. Ainſi, en prenant pour exemple l'année 1758; il obſerve, à la ſuite des obſervations météorologiques de cette année-là, que l'année a été froide, quoiqu'il n'ait pas fait de froid exceſſif; que la ſéchereſſe a été grande au printemps & partie de l'automne; Juillet & Août fort humides; que rélativement aux temps de l'année, le froment a été médiocre & le ſeigle perdu par les pluies de Juillet; que les avoines & ſur-tout les tardives ſont devenues belles, quoique légères, par les pluies de Juillet & du commencement d'Août; que les menus grains, orges, pois & féves, ont été abondans, à la faveur des pluies de Juillet; qu'il y a eu peu de sainfoin, l'herbe baſſe, à cauſe de la ſéchereſſe du printemps; beaucoup de chanvre; peu de vin; le ſafran manqué; beaucoup de fruits, mûris de bonne heure & point de garde, excepté les pommes & le raiſin.

§. 56. A cette autorité, d'autant plus reſpectable, qu'on ne voit pas que l'auteur de ces obſervations, (§. 55.) eut en vue l'examen de l'influence de la lune, à laquelle il ne penſoit probablement pas; on ne doit pas manquer de joindre celle du célèbre *la Quintinie*, qui s'eſt expliqué ſans détour ſur l'inutilité & l'erreur de faire pour les opérations du jardinage, la moindre attention aux jours de la lune.

§. 57. Il paroît qu'à l'appui de ces autorités (§. 56.) fondées ſur une longue ſuite d'obſervations, on puiſſe lire, dans celles que je viens de détailler (§. 52.), des preuves ſuffiſantes que ſi la lune influe ſur la végétation, comme il ſemble démontré (§. 32.) cette influence eſt ſi peu ſenſible qu'on peut la regarder comme nulle dans la pratique. Prenant la laitue pour exemple; des graines qui furent ſemées l'an 1758, le 28 de Février, dans la pleine lune, il en eſt venu neuf de ſeize; une a péri, peut-être par la voracité de quelque inſecte; il en eſt reſté huit, ou la moitié du total; de celles du 1 de Mars, il n'en eſt venu que ſix, ou trois huitiemes, dont deux ont monté; de celles du 2, il en eſt venu auſſi ſix, toutes pommées; ainſi alternativement dans ce même quartier de la lune le ſuccès a été un jour de moitié, le lendemain du quart, outre un huitieme ou deux qui ont monté, &c.; celles ſemées du 3 de Mars au 7, dans le dernier quartier ont ſuivi à peu-près la même alternative; toutes les autres ſemées dans la même plate-bande, en différens quartiers de la lune

fuivante, ont mal réuſſi; à cauſe de la chaleur, réverbérée par la muraille, & point par la lune; puiſque de celles, ſemées le 17 de Mars dans cette plate-bande, il n'en a levé que trois (point le quart) & que toutes ont monté; & que celles qui ont été ſemées, de même graine, le même jour, dans une planche où la chaleur & la ſécheresſſe étoient moindres, ont presque toutes réuſſi. C'étoit alors dans la nouvelle lune; comme c'étoit dans la pleine lune, le 28 de Février, jour auquel celles qui réuſſirent le mieux dans la plate-bande, avoient été ſemées. Ainſi, même ſuccès dans la nouvelle lune de Mars, dans une planche, que dans la pleine lune de Février, dans la plate-bande.

§. 58. En appréciant ainſi chaque obſervation rapportée, (§. 52.) il paroît évident que les différences de ſuccès de la végétation, ne laiſſent appercevoir aucune relation avec le cours de la lune, & qu'elles dépendent principalement de toutes autres cauſes, ſavoir: 1°. la qualité des terres; 2°. celles des graines. 3°. Les temps qui ſuivent les ſemailles ou la plantation. 4°. L'expoſition, dans des endroits plus ou moins chauds, dans les mêmes temps de l'année, comme la différence des laitues ſemées le 17 de Mars 1758, dans une plate-bande & dans une planche, le fait voir clairement; ou dans des endroits plus ou moins libres, ou plus ou moins couverts, comme on le voit par la différence de celles ſemées le 1 du même mois, dans la même plate-bande, & dans un bac de même terre, mais à l'ombre. 5°. Divers accidens, comme les inſectes plus ou moins nombreux une année que l'autre, ou qui par toute ſorte de haſards, ſe jettent plus d'un côté que de l'autre, &c.

§. 59. De ces obſervations, (§. 52.) on peut déduire quantité de règles utiles à la pratique du jardinage, entr'autres que l'eſſentiel eſt de bien choiſir les expoſitions, non-ſeulement ſuivant la qualité des plantes, mais auſſi ſuivant les temps de l'année, que les laitues & d'autres plantes qu'on veut avoir de très-bonne heure, doivent être ſemées dans des plates-bandes; qu'à proportion que la chaleur hauſſe, elles y ſeroient très-mal; qu'alors les laitues y montent, les oignons y ſont moins bien nourris &c. que pour ces plantes, une planche vaut mieux en été qu'une plate-bande, dans laquelle elles ſe deſſéchent, ou montent, &c.

§. 60. L'effet de l'ombre ſur les deux laitues ſemées le 1 de Mars (§. 52. l. c.) répond aux expériences citées à la premiere partie (§. 35. 36.); ſur quoi on conviendra, qu'il eſt tout ſimple que le défaut d'accès de la

lumiere ſoit nuiſible à la végétation, non pas pour la lumiere même, mais pour toutes autres raiſons déduites (§. 37. 38.), & principalement pour le défaut d'air libre, qui eſt un agent non moins néceſſaire à la vie des plantes qu'à celle des animaux; comme ceux-ci périſſent ou que leurs fonctions ſont ſuſpendues pour un temps faute d'air; il en eſt de même de la vie & de la ſanté des plantes. On auroit beau donner une chaleur ſuffiſante dans une ſerre; le fruit, lorſqu'il y vient, n'égalera jamais celui qui mûrit à une chaleur combinée avec l'air libre; & qui, expoſé à la belle lumiere, l'eſt pareillement aux rayons du ſoleil. Les feuilles intérieures d'une laitue pommée, ou d'une chicorée liée, toutes celles d'une chicorée qui a végété ſous terre, ſont tendres, de couleur jaune; tandis que celles expoſées à la lumiere ſont vertes & dures; il ſemble que le changement de couleur en jaune, doit être moins imputé au manque de lumiere, qu'à un degré précurſeur de la corruption; comme on voit beaucoup de fruits paſſer du vert au jaunâtre, qui eſt le ſigne de leur maturité, & dont un excès ſeroit la tendance à la corruption, & comme on voit les feuilles des arbres prendre une couleur rouge ou jaune ou brune à l'arrière ſaiſon, ce qu'on n'imputera ſûrement pas au défaut de la lumiere, qui continue à donner ſur elles comme au printemps ou en été; mais au deſſéchement qui eſt dans elles, une ſuite naturelle de la vie, comme la décrépitude dans les animaux; toutes raiſons qui ajoutées aux précédentes augmentent les doutes (§. 38.) que les déviations de couleur des plantes dépendent de la privation de la lumiere, ſi non à proportion que cette privation eſt jointe à d'autres privations, & à d'autres accidens qui en ſont les cauſes principales.

§. 61. Comment, après ces doutes de l'action ſenſible de la lune ſur les végétaux, expliquer la qualité mouſſeuſe des vins de Champagne, qualité reconnue généralement comme dépendante de l'influence de la lune de Mars dans ſon plein? Et ſi elle a lieu ſur un produit végétal introduit dans des bouteilles qu'on ferme hermétiquement, & qu'on garde dans un ſouterrain plein de vapeurs; comment n'agiroit-elle pas ſur des végétaux vivans, ſur leſquels tout ce qui en émane a un plus libre accès, & qui ſont ſoumis ſans de pareilles entraves à ſon attraction & à ſes autres propriétés? Mais cette comparaiſon eſt un argument qui, loin de favoriſer l'idée d'une influence ſenſible ſur les végétaux en général, s'oppoſe au préjugé de celle ſuppoſée ſur le vin. Une autre remarque aide encore à détruire ce préjugé, c'eſt que la lune de Mars, telle qu'on l'entend, n'eſt qu'une lune de con-

vention par l'églife pour fixer le jour de Pâques; & que cette lune tombe jufqu'à un mois de diftance d'une année à l'autre ; parce qu'on nomme lune de Mars, celle dont le plein fuit l'équinoxe, & que ce quartier tombe le vendredi de la femaine fainte, aînfi tantôt le 22 de Mars & tantôt le 22 d'Avril, & le plus fouvent dans le temps intermédiaire. Une troifieme raifon, c'eft que la qualité du vin dépend moins de l'exactitude à le mettre en bouteilles dans cette lune ou dans fon plein, que de l'année ou de la qualité du jus du raifin. Mais comme il eft effentiel que pour mouffer, il foit ainfi enfermé en bouteilles, afin d'y contenir le gas, forte d'acide très-fubtil ou l'air fixe, que la fermentation en dégage, & qu'elle a lieu dès que le foleil commence à échauffer fuffifamment l'atmofphère; c'eft pourquoi cette lune tombant au moment ordinaire de ce changement de l'air, c'eft le temps que l'air fixe étant fur le point de fe dégager, le vin ainfi enfermé deviendra mouffeux; cependant point fi ftrictement, qu'il ne foit parfaitement égal, fur-tout eu égard à la diverfité de température en différentes années, de faire cette opération depuis le 20 de Mars, jufques vers le milieu d'Avril; ce qui tombe tantôt dans la lune de Mars, & quelquefois dans celle de Février, quand celle-ci traîne jufques près ou au-delà de l'équinoxe. Auffi d'autres vins, & même de la bierre, & d'autres liqueurss ainfi mifes en bouteilles au moment auquel, après la dépuration, commence la fermentation vineufe, deviennent également mouffeufes, la biere même a un degré fupérieur au vin de Champagne, fur-tout fi on y a ajouté d'un fruit fort chargé d'air fixe, comme des raifins fecs, & cela dans quelque lune indiftinctement qu'on les y enferme.

CONCLUSION.

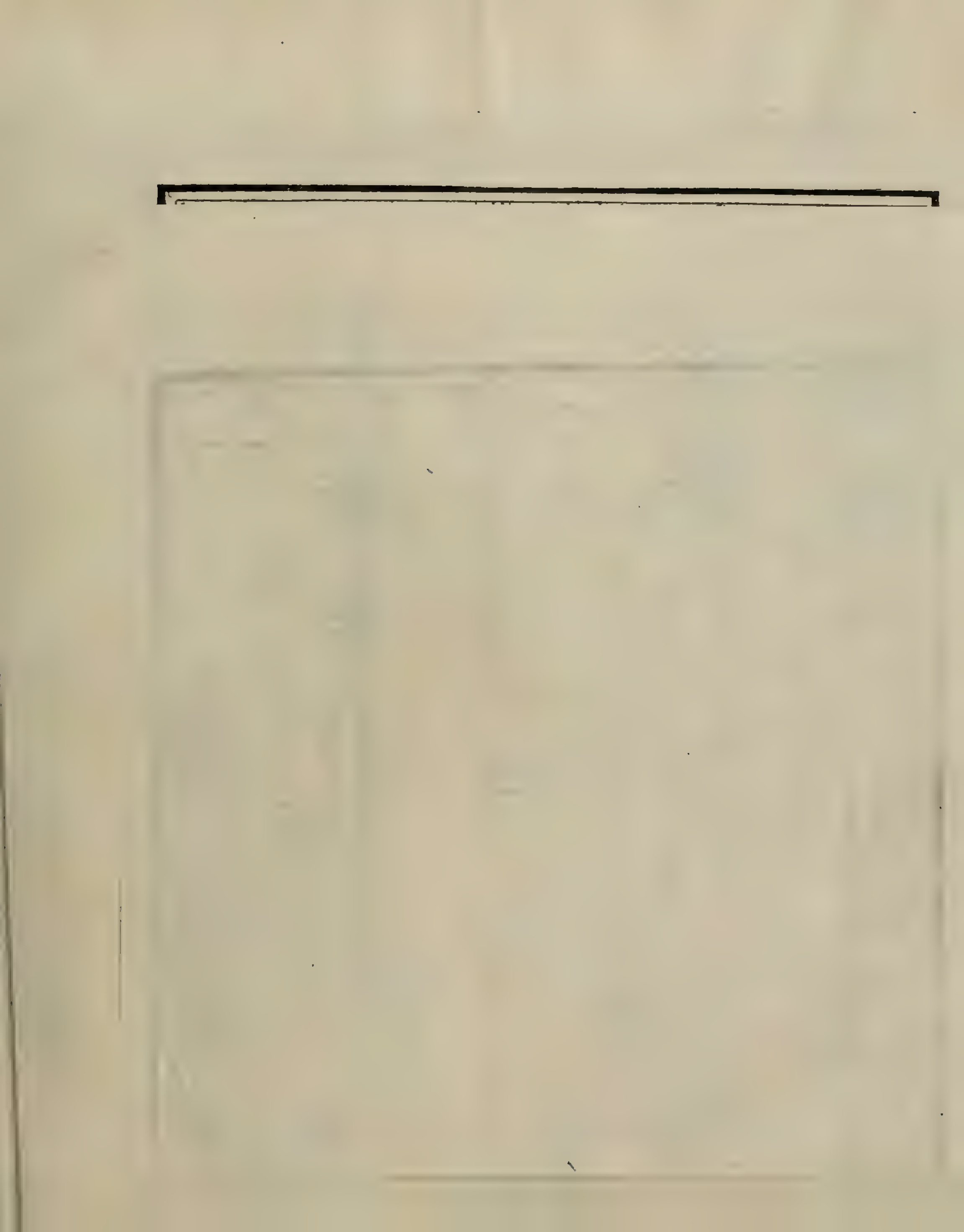
§. 62. Il paroît donc que, quelque raifon qu'il y ait de croire que la lune a une action fur les végétaux (§. 32.); il n'y en a aucune de regarder cette action comme fenfible, du moins dans les climats éloignés des Tropiques; ni d'établir des regles pour y affujettir les travaux des jardins & des campagnes; parce que, quelque vraifemblable qu'elle foit, elle eft contrariée ou furmontée par divers accidens, & fur-tout par les qualités diverfes du temps; d'où, tout étant d'ailleurs égal, dépend principalement le fuccès de la végétation, mais c'eft moins du temps qu'il fait, lors des plan-

tations ou des femailles ou de l'opération de la greffe, que de celui qu'il fera enfuite, qu'on doit attendre ce fuccès; quoique la température actuelle, ou l'état de l'air au temps qu'on travaille, mérite auffi de grandes attentions; c'eft une partie de la phyfique des champs à examiner indépendemment des propriétés de la lune.

De la complication de toutes ces circonftances, il réfulte qu'on ne peut établir d'autres regles pratiques fur les végétaux, que celles qui indiquent les temps les plus propres à chaque travail, rélativement aux terroirs & à l'état ordinaire de l'atmofphère dans les différens climats & dans les différentes faifons, avec les attentions convenables aux exceptions qu'exige l'état des momens d'opérer.







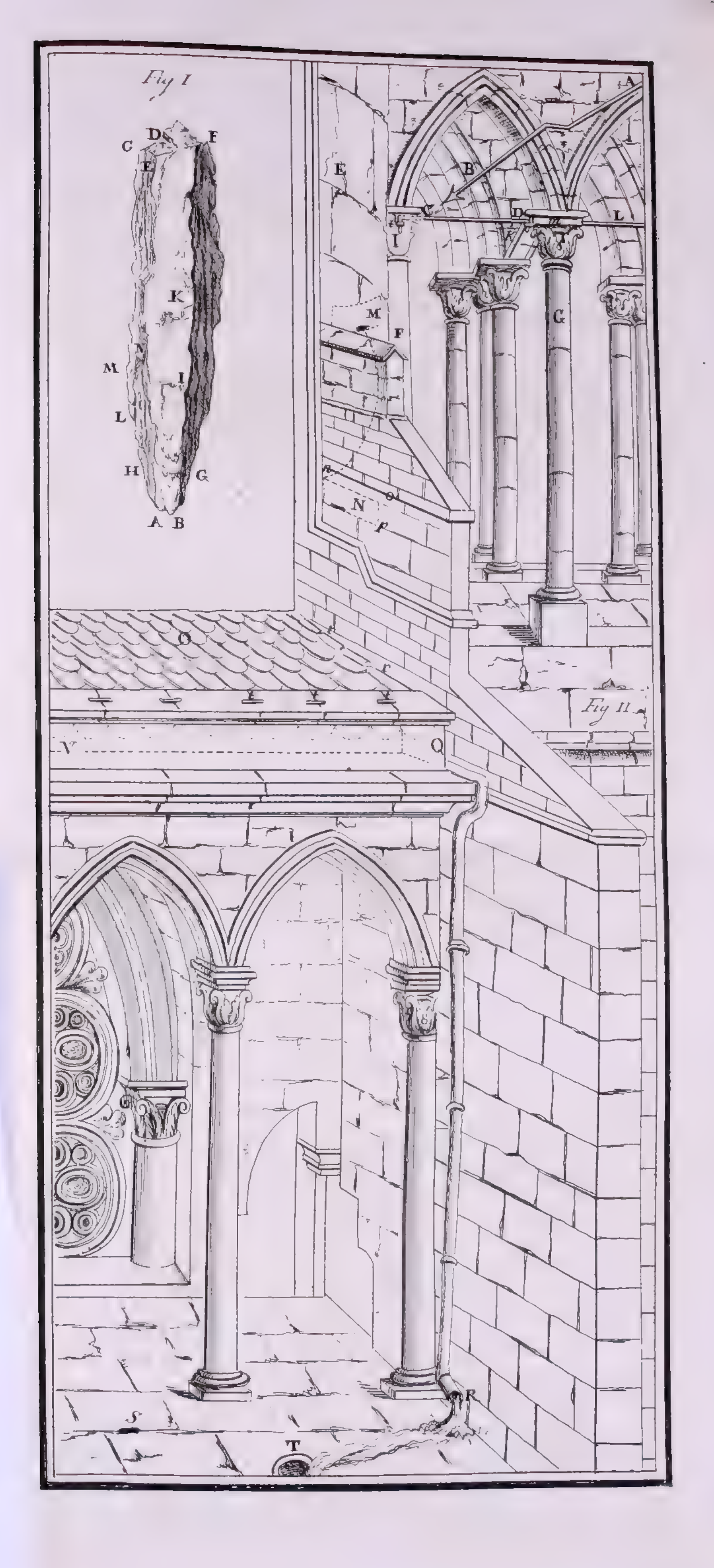


Fig I
D
F
C
E
K
N
M
I
L
H
G
A B
A
B
E
C
D
L
I
M
F
G
N
O
Fig II
V
Q
S
T
R

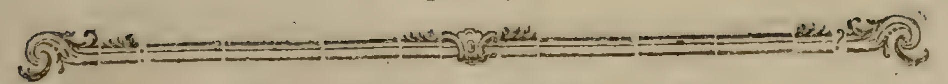


TABLE DES MÉMOIRES

POUR LA PREMIERE PARTIE.

TABLE DES MÉMOIRES

POUR LA SECONDE PARTIE.





